



**periferikoak**



# PERIFERIKOAK

## ⌘ Datu sarrerarako gailuak

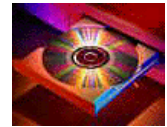
- ☒ Teklatua
- ☒ Sagua
- ☒ Txartel digitalizatzailea
- ☒ Eskanerra
- ☒ Beste batzuk

## ⌘ Datu irteerarako gailuak

- ☒ Pantaila
- ☒ Txartel grafikoak
- ☒ Inprimagailu eta *plotter*ak

## ⌘ Biltegiatze masiboko gailuak eta RAID sistemak

- ☒ Gailu magnetikoak
- ☒ Gailu optikoak
- ☒ RAID sistemak





# Bibliografía

## ⌘ Liburuak

- ⊞ Organización y Arquitectura de Computadores, W. Stallings
- ⊞ Introducción a la Informática, A. Prieto et al.
- ⊞ Estructura de Computadores y Periféricos, R.J. Martínez et al.
- ⊞ Upgrading and Repairing PCs, S. Mueller
- ⊞ Computer Peripherals, B.M. Cook et al.
- ⊞ Hardware y Componentes, P.A. López

## ⌘ Aldizkariak

- ⊞ Byte
- ⊞ PC Actual
- ⊞ PC World
- ⊞ PC Plus
- ⊞ PC Magazine

## ⌘ Web orriak

- ⊞ <http://atc.ugr.es/~acanas/arquitectura.html>
- ⊞ <http://www.conozcasuhardware.com/>

# Datu-sarrerarako gailuak





# Teklatua

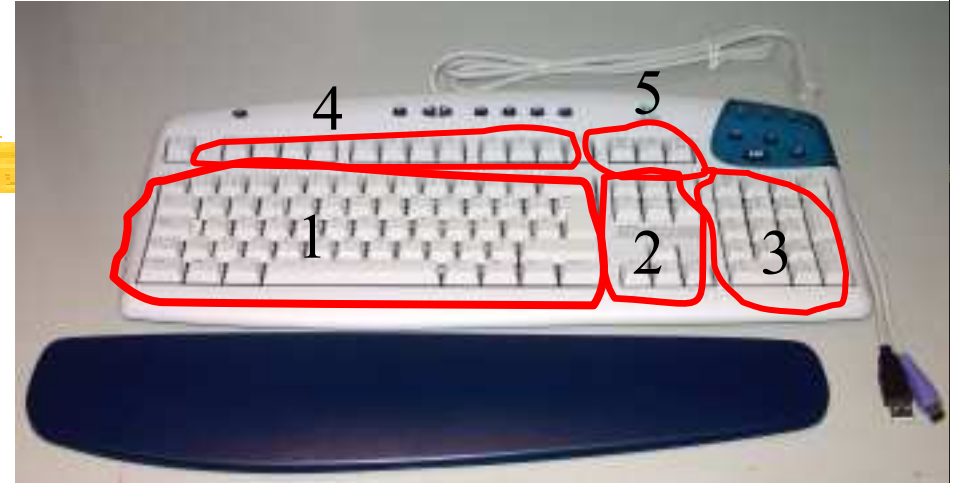
Gaur egun konputagailuan datuak sartzeko modurik ohikoena.

**AT zabaldua:** 102 tekla (IBM, 1987)

**Windows 95/98:** 105 tekla

Normalean atal hauetan banatzen dira

1. **Teklatu nagusia [QWERTY]**
2. **Kurtsorearen desplazamendurako teklak**
3. **Teklatu numerikoa**
4. **Funtzioen teklatura**
5. **Funtzio lokalen teklatura**



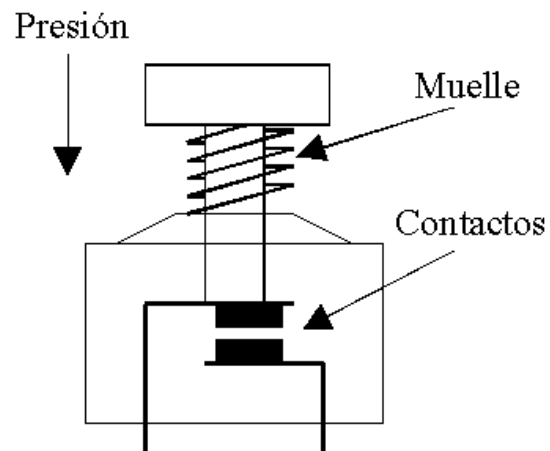


# Tekla motak I

## ⌘ Talkazkoak

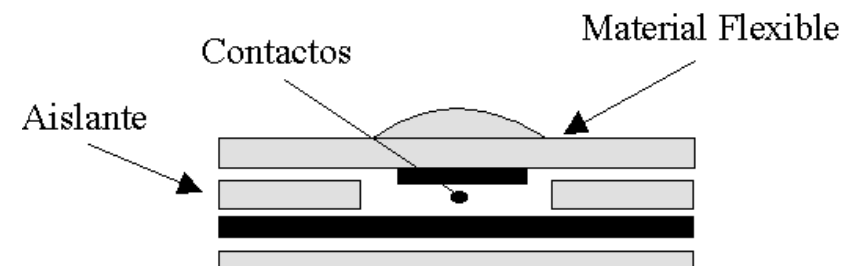
### ☒ Mekanikoak

2 kontaktu mekaniko  
sakatu/askatu → kontaktuak ikutu/banandu  
(iraupen handia, "gogorrak",  
errebote arazoak)



### ☒ Mintz edo menbranakoak

3 geruza teklatu guztian  
tarteko geruza → "zuloak" tekla bakoitzeko  
kontaktuak tarteko eta beheko geruzaren  
artean  
isolamendu ona →  
erabilpena: baldintza gogorretarako  
egokia





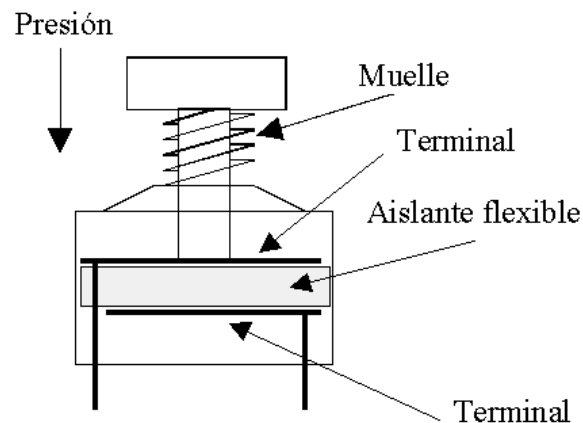
# Tekla motak II

## ⌘ Talkazkoak ez direnak

### ☒ Kapazitiboak

2 kondentsadore xafla

Sakatu → terminalen arteko distantzia txikiagotzen da → tekla detektatu  
iraupen handia, kostu altuagoa  
kalitate ona (kontaktu ez mekanikoak)



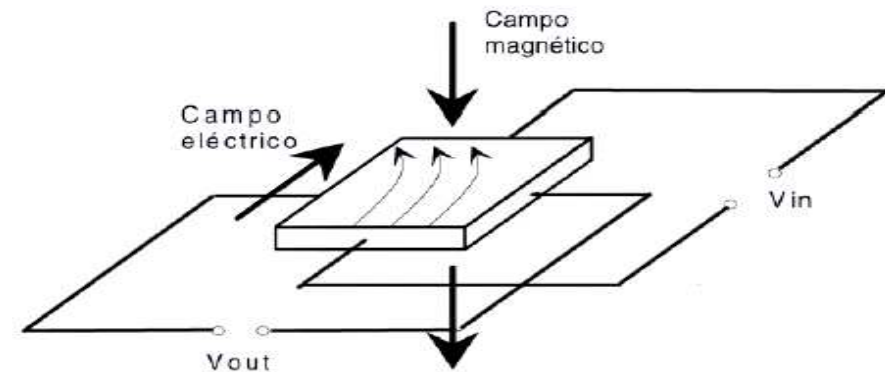
### ☒ Hall efektuzkoak

Material erdieroalea

Eremu magnetikoa

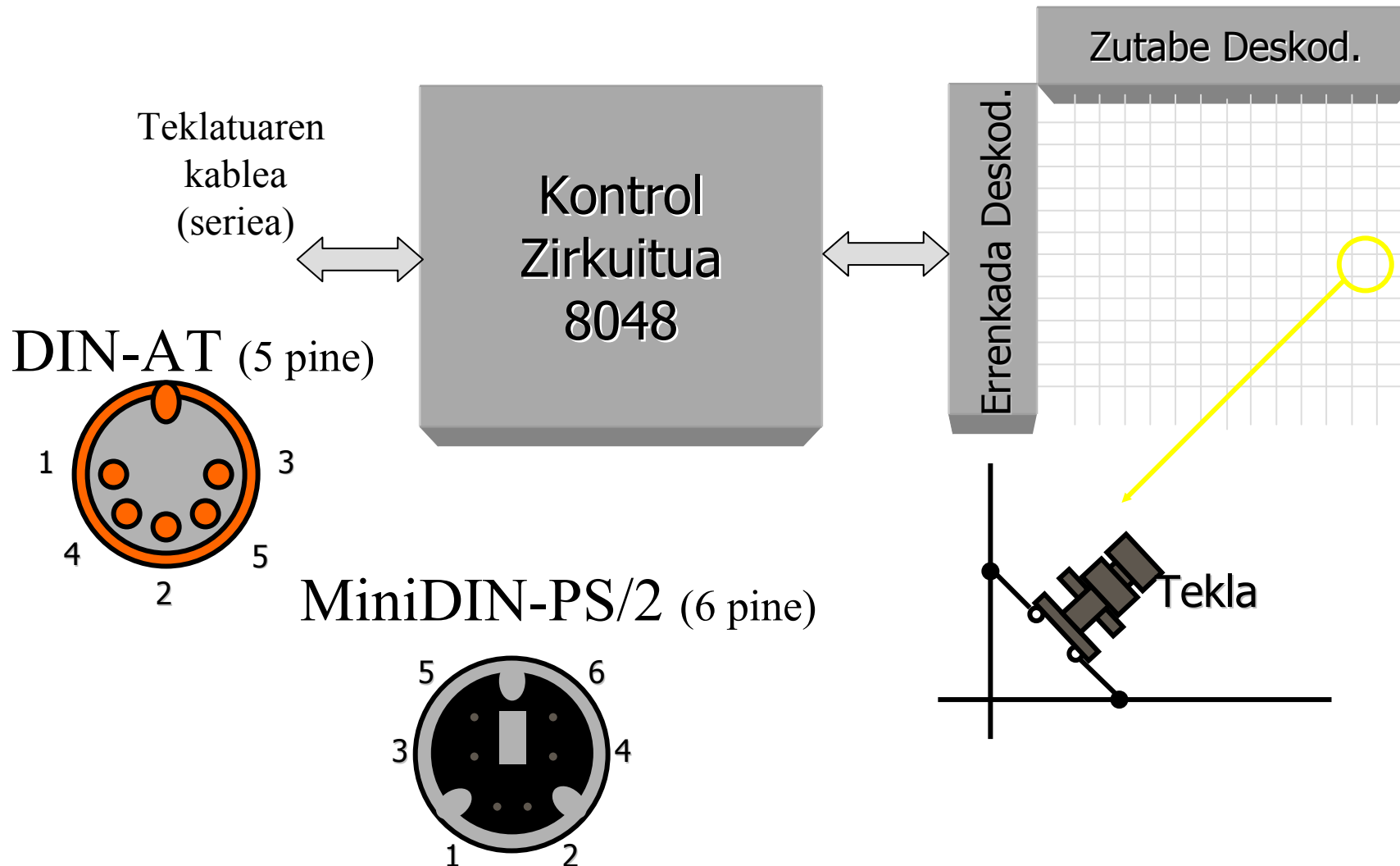
Sakatu → fluxu magnetikoa aldatzen da → tentsio aldaketa → tekla detektatu

Garestia, profesionala, iraupen handia





# Teklatua ↔ CPU







# Sagua



- ⌘ Pantailako koordenatuak  $(x,y)$  aukeratzeko balio du
- ⌘ Bat, bi eta hiru botoikoak daude
- ⌘ Komunikazioa horrelako mezuen bidez egin ohi da
  - ⊗n botoia sakatua
  - ⊗n botoia askatua
  - ⊗Sagua  $(x,y)$  unitate mugitu da
- ⌘ Lehen sagua: Xerox, 1973 [sagua-> 1968]



# Sagua: sailkapena I

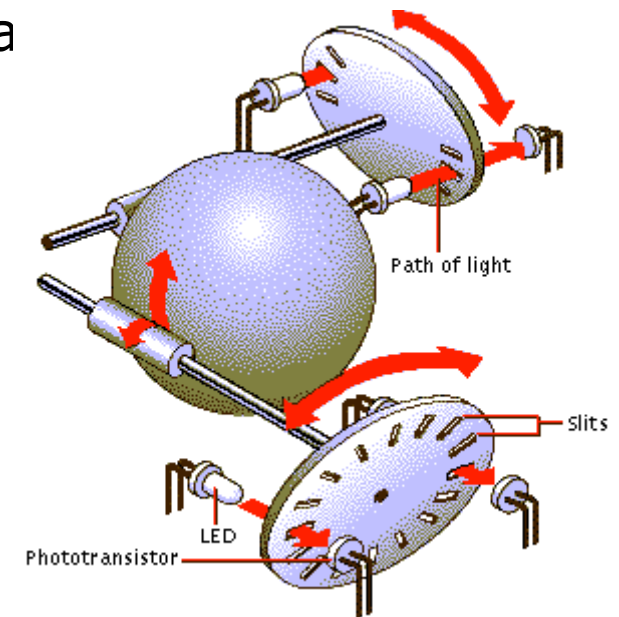
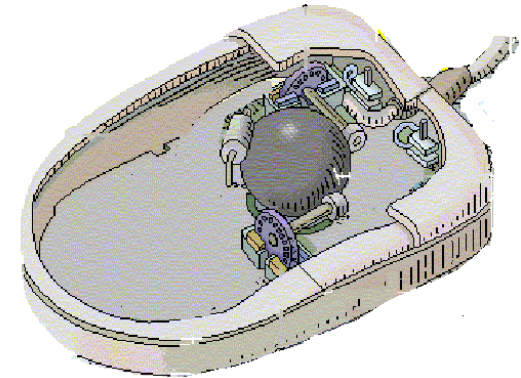
## ⌘ Mekanikoak

- ☑ Bola eta bi sentsoare perpendikular
- ☑ Ez da erabiltzen

## ⌘ Optomekanikoak

- ☑ Bola eta horzdun bi gurpil perpendikular (X,Y)
- ☑ Gurpila → diodo argi igorlea / fotodetektatzailea
- ☑ Detektatzaileak jasotzen dituen pultsuak → kontagailua
- ☑ X,Y kontagailua-→ mugimenduaren noranzkoa, distantzia

## ⌘ Arazoa: zikinkeria arraboletan





# Sagua: sailkapena II

- ⌘ Optikoak [Agilent Technologies, 1999]
  - ☒ Ez dute bolarik erabiltzen mugimendua detektatzeko
  - ☒ Argi igorlea eta islatutako argiaren hartzaile bat
  - ☒ Gainazal berezia: lerro beltz eta urdindun saretxoak
  - ☒ Islatutako argiaren intentsitatea aldatu egiten da fotodetektatzailea lerroen gainetik pasatzean → mugimendua
  - ☒ Gaur egun: kamera+ seinaleen prozesadore digitala (DSP)





# Sagua: sailkapena III

- ⌘ Kablerik gabekoa
- ⌘ Trackball (optomekanikoa)





# Sagua: sailkapena IV

## ⌘ PORTATILETAN

⌘ *Track-point*

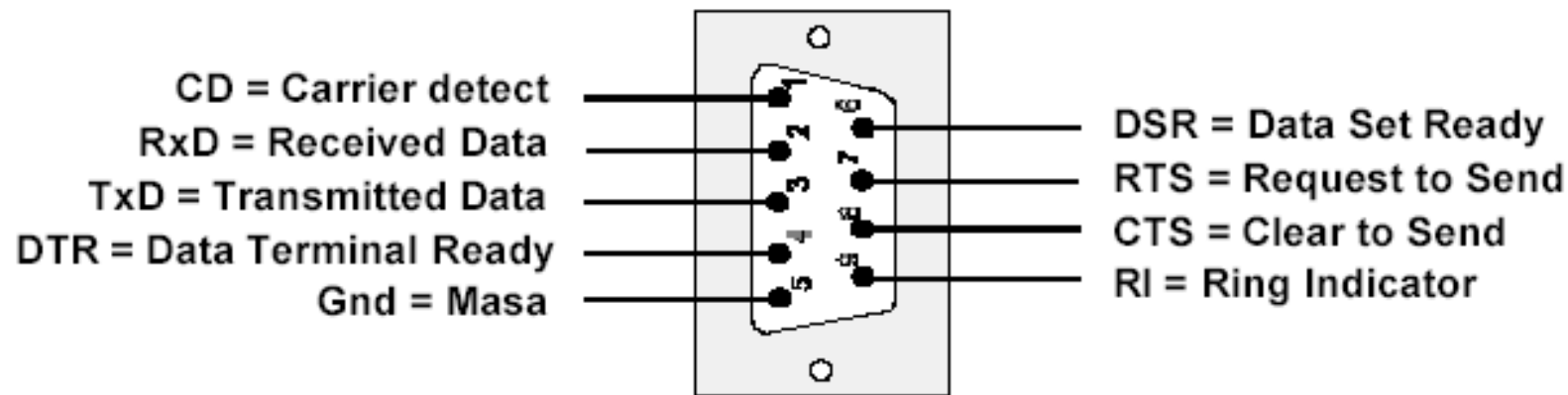
⌘ *Touchpad [Glidepoint]*



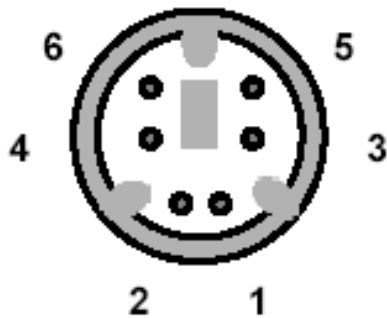


# Sagua ↔ CPU

## DB-9 (9 pine) serie konektorea



## MiniDIN - PS/2 (6 pine) serie konektorea



3 byte seriean:

1. → botoien egoera, mugimenduaren noranzkoa

2./3. → pulsu # X + pulsu # Y



# Txartel digitalizatzaileak I

⌘ Konputagailuan edozein grafiko sartzeko balio du (CAD)

- ☑ Taula: bertan marraztuko da
- ☑ Seinalatzeko gailua: itxura desberdinak izan ditzake (arkatza...), baina oro har marrazkia egiteko erabiliko da.
- ☑ Zirkuitu elektronikoa: funtzionamendua kontrolatzeko





# Txartel digitalizatzaileak II

## ⌘ Seinalatzeko gailua

### ☒ Elektromagnetikoa

- ☒ Dentsitate handiko harien matrizea (0,25-10mm)
- ☒ Txarteleko prozesadoreak pultsuak bidaltzen ditu (X eta Y)
- ☒ Seinalatzeko gailuak pultsua detektatzen du X eta Y posizioetan bat etortzean

### ☒ Ultrasonu bidezkoa

- ☒ Seinalatzeko gailuak mikrofonoak jasotzen dituen ultrasonuak sortzen ditu
- ☒ Seinale horren bitartez (X,Y) posizioa kalkulatu da

### ☒ Presio bidezkoa

- ☒ Txartela → mintzezko teklatuak duten saretxoaren antzerakoa
- ☒ (X,Y) posizioa seinalatzeko gailuak txartelean egiten duen presioagatik kalkulatu da





# Eskanerra I



⌘ Paperean dauden irudiak formatu digitalera pasatzeko balio duen gailua

☑ Osagaiak:

☑ Sentsorea

☑ Motorea

☑ Argi iturria

☑ Analogiko-digital bihurgailua



# Eskanerra II

## ⌘ Funtzionamendua

- ☑ Irudia irakurketa buruan jartzen da
- ☑ Buru irakurlea: argi iturri bat eta islatutako argi kantitatea neurtzen duen sentsoare bat
- ☑ Oinarrizko hiru koloreez osatutako filtro batek kolore bakoitzaren argiaren intentsitatea banatzen du irudiaren puntu batean
- ☑ Zirkuitu elektronikoak intentsitatearen balio analogikoak balio digitaletara bihurtzen ditu
- ☑ Irudia osatzen duten puntu guztietan 3 koloreak fusionatzen dira



# Eskanerra III

## ⌘ Parametroak:

### ☒ Bereizmena

☒ Puntuak hazbeteko (pulgadako) neurria erabiltzen da (ingelesez: ppi, points per inch; gazteleraz: ppp)

### ☒ Bereizmen optikoa:

- Horizontala: fotosentsore kopuruaren arabera
- Bertikala: motorearen aurreratzearen arabera

☒ Bereizmen interpolatua [2.048 ppp]: software

### ☒ Kolorearen sakontasuna

☒ Pixeleko informazio kantitatea

☒ Normala: 24 bit (16 milioi kolore)



# Eskaner motak

## ⌘ Mahaiko eskanerra

- ⊗ Normalean A4, bereizmen nahiko ona

## ⌘ Danbor eskanerra

- ⊗ Paper malgua bakarrik onartzen du

## ⌘ Eskuzko eskanerra

- ⊗ Kostu baxukoa, baina irudi txikiak bakarrik eskanea ditzake

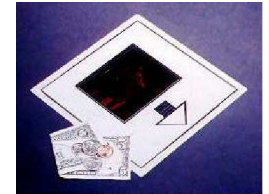
## ⌘ Diapositiba eskanerra





# Bestelako periferikoak

⌘ Marka irakurleak



⌘ Txartel magnetikoen irakurleak



⌘ Ukimen pantaila



⌘ Bideo eta argazki kamerak

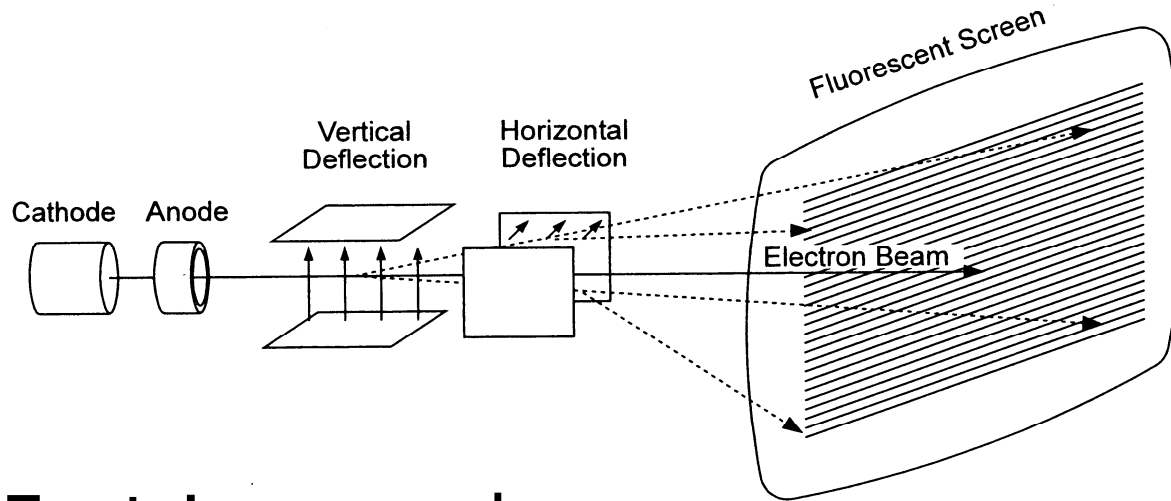


# Datu-irteerarako gailuak



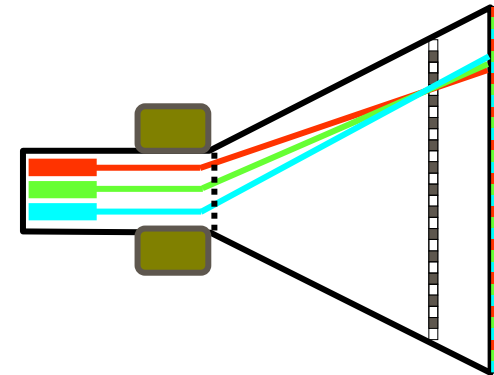


# CRT pantailak



## ⌘ Funtzionamendua:

- ☒ Pantaila: fosforozko puntuen matrizea
- ☒ Fosforoa aktibatzen duen elektroio iturria
- ☒ RGB kolorea
  - ☒ 3 elektroio iturri
  - ☒ pantailako puntua (pixel): 3 fosforozko puntu
  - ☒ kolore gehiago: 3 RGB iturrien intentsitatea





# CRT pantailak

## ⌘ Parametroak

- ⌘ Pantailaren tamaina: diagonalaren neurria ematen du hazbetetan
- ⌘ Bereizmena: horizontalean eta bertikalean ager daitezkeen pixel kopurua (pantailaren tamainaren arabera izaten da)
- ⌘ Irudiaren kalitatea: pantaila zein laua den, irudia zein gardena, islak dauzkan edo ez...
- ⌘ Freskatze maiztasuna: elektroikanoiak pantaila segundo batean zenbat aldiz ekortzen duen adierazten du. Pantailaren dir-dira eragiten du  $>70$  Hz
- ⌘ Ez tartekatua: pantailako lerro guztiak freskatzen dira pasaldi bakoitzean (tartekatua  $\rightarrow$  pasaldi batean lerro bikoitiak eta bestean bakoitiak)
- ⌘ *Dot pitch*: pantailako puntuen arteko distantzia fisikoa; zenbat eta txikiagoa kalitatea hobea (0,25 mm)





# Pantaila lauak

## ⌘ LCD (*Liquid Crystal Display*) pantailak

⌘ Kristal likidozko gelaxkak erabiltzen dituzte. Ez daukate hodiрик

⌘ Kristal likido bat zeharkatzean argiak nozitzen duen polaritate aldaketan oinarritzen dira

⌘ 2 iragazki polarizatzaile

⌘ Kolorea: beste iragazki bat, 3 gelaxka RGB

⌘ 2 teknologia:

⌘ Matrize pasibodunak (DSTN)

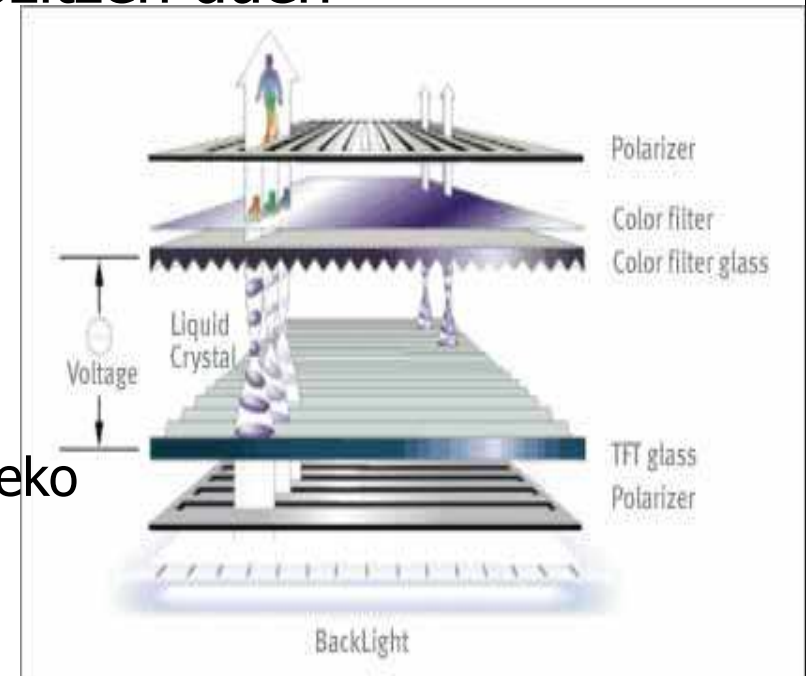
⌘ transistore bat lerro eta zutabe bakoitzeko

⌘ 800x600 → 1.400 transistore

⌘ Matrize aktibodunak (TFT)

⌘ transistore bat pixel bakoitzeko, errendimendu hobea

⌘ 800x600 → 480.000 transistore





# Beste pantaila batzuk

## ⌘ PDP pantailak (*Plasma Display Panel*)

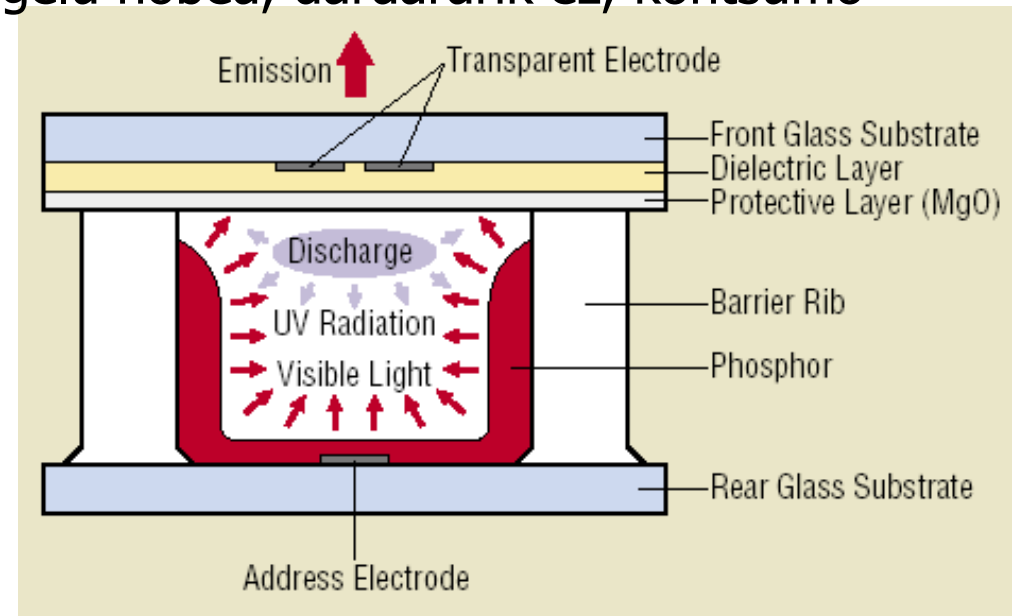
⌘ Argia bidaltzen du gas noblez (Xenon) osatutako pantaila batera; fosforoarekin kolorea hartzen duen argi ultramore bat sortzen da, kolore berdea, gorria edo urdina sortzen direlarik

⌘ Pixel bakoitza koloredun bonbilla bat da

⌘ Argitasun handia, ikusmen angelu hobe, dardararik ez, kontsumo handia, kostu altua

## ⌘ Beste batzuk:

⌘ FED, LEP, DLP, etc.





# CRT - TFT



## ⌘ CRT

- ⌘ Distira eta kontraste hobeak. Koloreen definizio hobia. Merkeagoa
- ⌘ Bereizmena aukera daiteke
- ⌘ *Dot-pitch* hobia: 0.24-0.26 mm (CRT) || 0.264-0.297 mm (TFT)
- ⌘ Alboko ikusmen angelu hobia

## ⌘ TFT (*Thin Film Transistor*)

- ⌘ Dardararik ez, ez dago freskaketarik
- ⌘ Kontsumo, pisu eta lodiera txikiagoak
- ⌘ Erradiazio maila txikiagoa → interferentziak ez dute eragiten
- ⌘ Ikusmen azaleraren etekin hobia
- ⌘ Akastun gelaxkak egon daitezke → irudiaren kalitatea



# Txartel grafikoak I



## ⌘ Pantailara bidaltzen du irudikatu behar dena

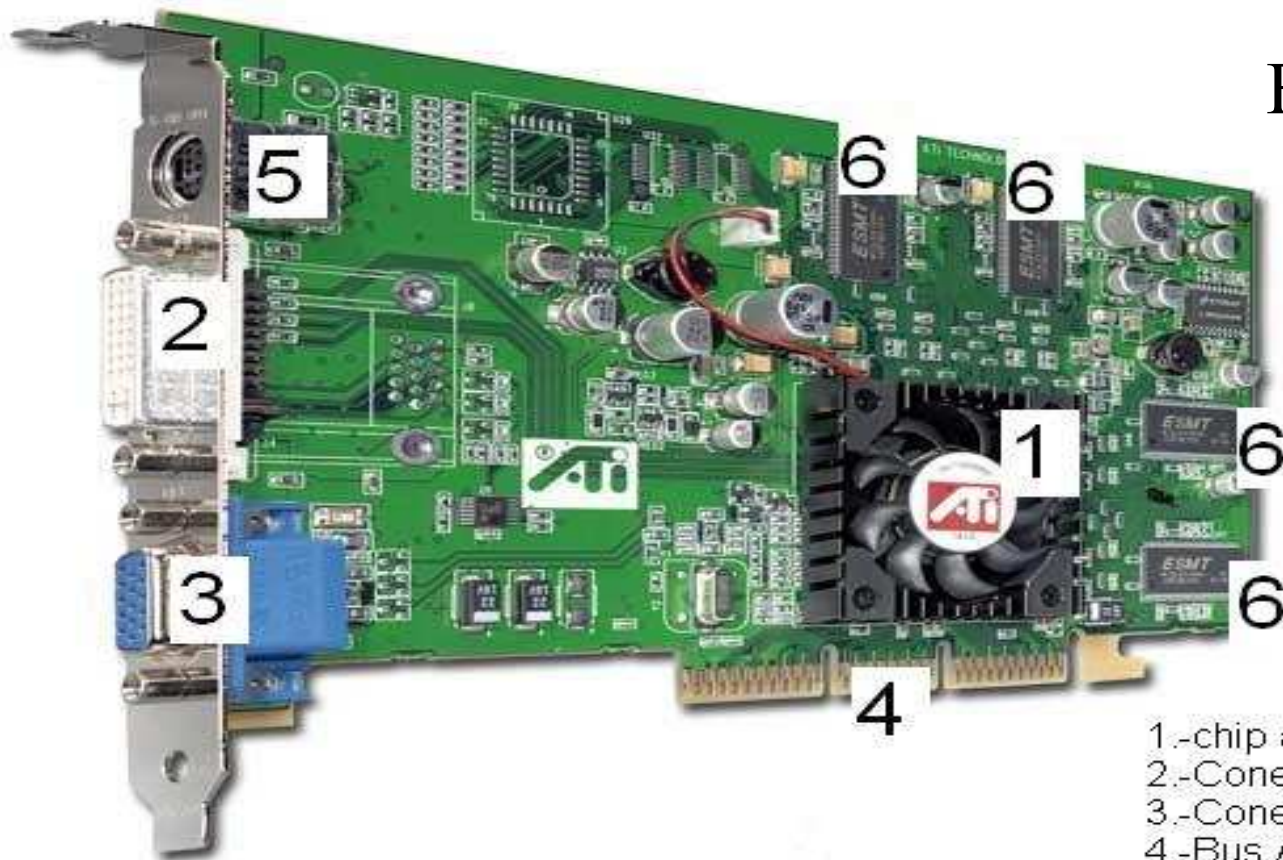
- ⊗ informazio grafikoa sortu + efektu grafikoak  
→ CPU ez da eragiketa grafikoetaz arduratzen
- ⊗ informazio digitala analogiko bihurtu

## ⌘ Txartel grafiko baten osagaiak

- ⊞ GPU: prozesadore grafikoa
  - ⊗ CPU batzuk baino konplexuagoak (adibidez, Pentium III)
  - ⊗ 64 edo 128 bit
- ⊞ Bideo memoria
  - ⊗ portu bikoitzeko memoriak (GPU+RAMDAC)
  - ⊗ 256 MB, DDR (DDR2 edo DDR3)
- ⊞ RAMDAC (RAM+DAC, *Digital to Analog Converter*)
  - ⊗ pantailara bidaltzeko, informazio digitala analogiko bihurtzen du



# Txartel grafikoak II



Fabrikatzaile nagusiak:

Ati: Radeon

nVidia: GeForce

- 1.-chip ati radeon 8500
- 2.-Conector DVI
- 3.-Conector VGA
- 4.-Bus AGP
- 5.-Salida de television
- 6.-cuatro modulos de 16MBytes DDR



# Txartel grafikoak III



## ⌘ Bideo moduak:

### ☒ Testu modua

- ☒ karakterea: ASCII kodea + atributua (2 byte)
- ☒ txartelak karaktere bakoitzaren pixel patroia gordetzen du

### ☒ Modu grafikoa

- ☒ pixelak banaka tratatzen dira
- ☒ pixelaren kolorea: 3 kolore bitarren batura RGB
- ☒ pixel bakoitzerako bitak: kolore kopurua mugatzen du
  - VGA modu estandarra: 4 bit → 16 kolore // 8 bit → 256 kolore
  - *high color* modua: 16 bit → 65.536 kolore
  - *true color* modua : 24 bit → 16 milioi kolore
- ☒ memoria kantitate handiaren beharra

## ⌘ Bereizmena:

- ☒ bideo pantaila osatzen duen pixel kopurua
- ☒ formatua HxB: pixel # horizontalak x pixel # bertikalak



# Txartel grafikoak IV



## ⌘ Bideo estandarrak:

- ⊞ MDA (*Monochrome Display Adapter*): testu monokromoa, 720x350
- ⊞ Hercules: grafiko monokromoak, 720x350
- ⊞ CGA (*Color Graphics Adapter*)
  - ⊞ 640x200 → 2 kolore // 320x200 → 4 kolore // 160x200 → 16 kolore
- ⊞ EGA (*Enhanced Graphics Adapter*), 640x350, 16 kolore
- ⊞ VGA (*Video Graphics Array*)
  - ⊞ bideo modu asko aukeran:
    - 640x480 (16 kolore), 320x200 (256 kolore)...
    - ondo definitutako eta onartutako azken estandarra
- ⊞ SVGA (*Super Video Graphics Array*), XGA (*Extended Graphics Array*), ...
  - ⊞ VGArekiko hobekuntzak (800x600, 1024x768, .... 16 bit kolorerako)
  - ⊞ estandar desberdinak fabrikatzailearen arabera → *Super VGA VESA* estandarra

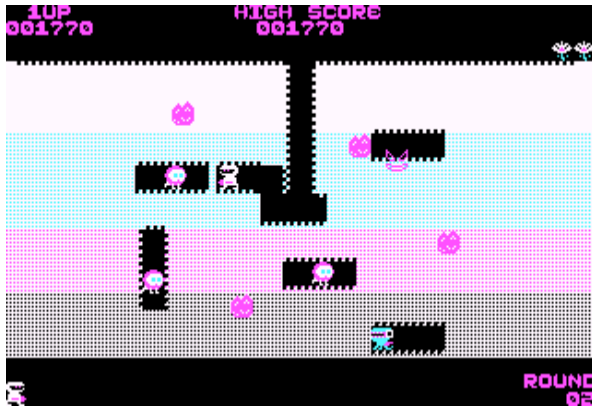
## ⌘ 3D grafikoak:

- ⊞ bereizmena + kalitatea (poligonoak, ehundurak) + efektuak (leuntzea...)



# Txartel grafikoak IV

**CGA**



**EGA**



**VGA**



**SVGA**



**3D Grafikoak**







# Txartel grafikoak V



- ⌘ Busak: bideo-txartelekin batera joan den bilakaera:
  - ⊞ ISA: 16 bit, 8 MHz, 8 MB/s, zerbitzu maila baxua, EGA
  - ⊞ EISA: 32 bit, 8 MHz, 33 MB/s, VGA
  - ⊞ VLB (*bus lokala VESA*): SVGA
    - ⊞ 32 bit, 33 MHz, 132 MB/s, 486 oinarri-txartelak
  - ⊞ PCI: SVGA estandarrak, 2D txartelak, Pentium oinarri-txartelak
    - ⊞ 32 bit, 33 MHz, 132 MB/s
    - ⊞ 64 bit, 33 MHz, 264 MB/s
  - ⊞ AGP (*Accelerated Graphics Port*): 3D grafikoak [1997]
    - ⊞ 64 bit, 66 MHz, 264 MB/s
    - ⊞ gaur egun, AGP8x, 2,1 GB/s
  - ⊞ PCI Express:
    - ⊞ banda zabalera hasiera batean: 2,5 GB/s (etorkizunean → 16 GB/s)
    - ⊞ tamaina desberdinak: x1, x2, x4, x8, x12, x16 eta x32 [x64 etorkizunean]



# Inprimagailuak I



## ⌘ Parametro batzuk

☒ Inprimatze abiadura:

☒ ppm: orriak minutuko

☒ cps: karaktereak segundoko (inprimagailu matrizialetan)

☒ Bereizmena: inprimatutako irudiaren kalitatea

☒ ppp: puntuak hazbeteko

☒ Memoria bufferra: CPUren errendimendua ↔ inprimagailua

⌘ Konexio interfazea: paraleloa, seriea, USB, sarea

⌘ Sailkapena:

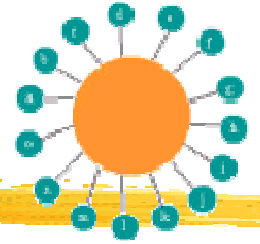
☒ Talka inprimagailuak: margarita, orratzak

☒ Talkarik gabeko inprimagailuak: tinta injekzioa, laser, termikoak

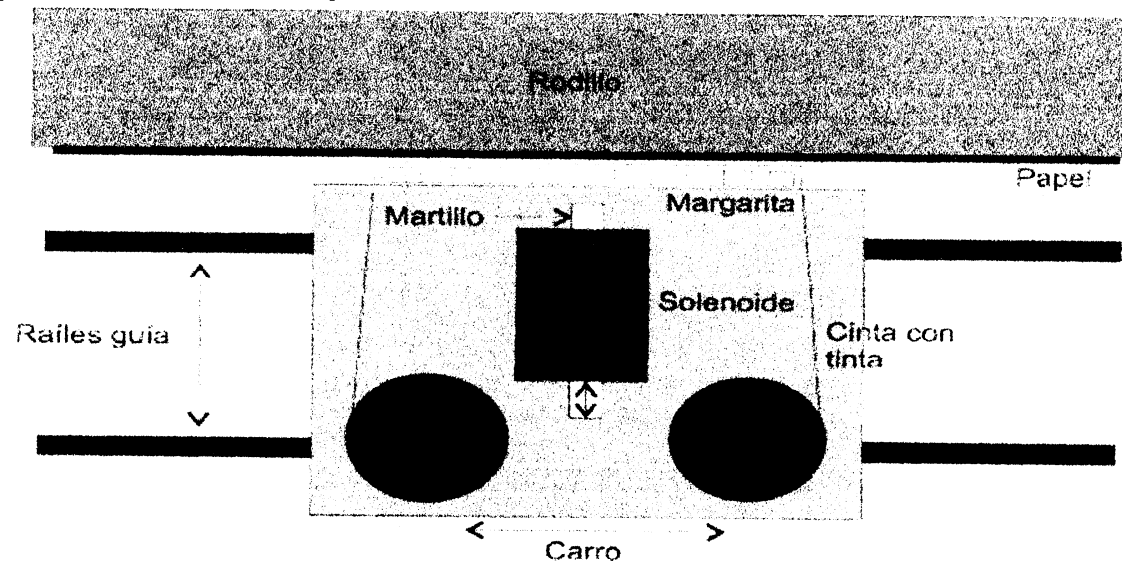
☒ Beste batzuk: tinta solidokoak, tinta sublimaziokoak



# Margarita inprimagailuak



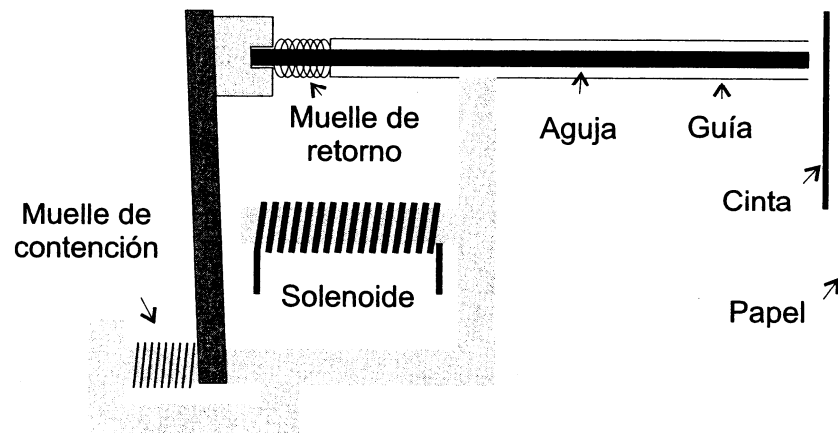
- Karaktere multzoa (letra mota) erliebean duen danborra
- Danborrak bira egiten du, inprimatu behar den karakterean egon arte eta orduan mailu batek tintadun zintan kolpatzen du karakterea
- Danbor/mailu blokea, horizontalki desplazatzen da
- Ia ez dira erabiltzen: bakarrik testua. Letra mota → danbor aldaketa
- Autokopia paper motan, kopia anitzak lor daitezke





# Puntu matrize inprimagailuak (orratzak)

- Paperarekiko perpendikularra den orrazdun burua
- Tentsio jakin bat jasotzerakoan, solenoide batek orratza tintadun zintarantz bultzatzen du, karakterearen puntu bat paperean inprimatuz
- Karaktereak zutabez zutabe inprimatzen dira, orratzak zutabe bertikal batean antolaturik daudelako
- Inprimatze kalitatea → orratz kopurua (27 arte) [300 ppp]
- Abiadura: 500 cps arte
- Mantenimendu gutxi, paper jarraikia, kopia anitzak





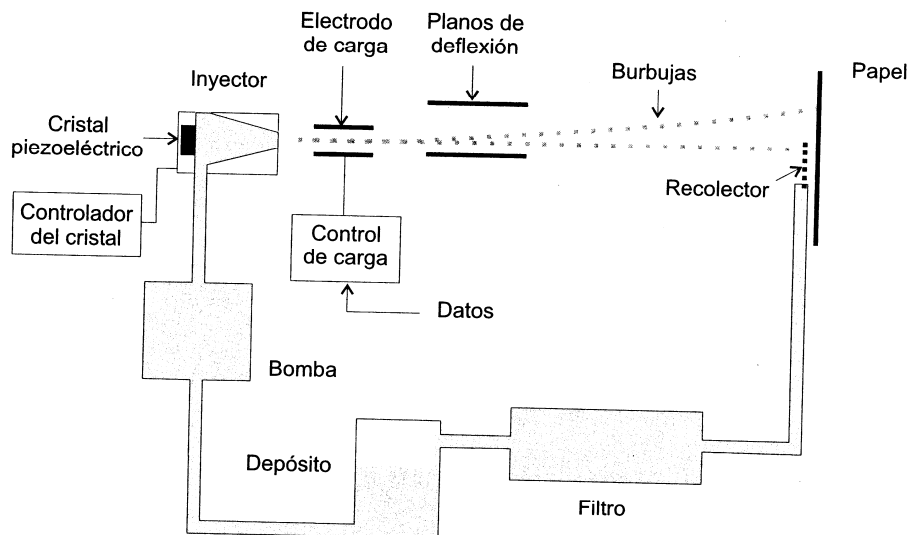
# Tinta injekzio inprimagailuak I

- Paperaren gainean tinta botatzen duen zenbait injektoredun burua
- Kolorea:
  - urdin argi, more eta hori konbinazioa (CMY) (*Cyan, Magenta, Yellow*)
  - tonu desberdinak sortzen dituzten buruak, edo
  - Inprimatutako puntu bakoitzeko tinta puntu anitz → puntu horietan koloreak nahastu
- Tinta kanporatzea kontrolatzeko bi modu:
  - **Kristal piezo-elektrokoa:** tinta bultzatzen duen bibrazio bat sortzen du
  - **Burbuilak:** tinta-tanta inprimatze-buruan berotu egiten da eta paperaren gainean lurrintzen da
- **Piezo-elektrokoak** [Epson]:
  - 128 injektore beltzarentzat eta 64-na beste koloreentzat (*Cyan, Magenta, Yellow*)
  - Bereizmena: 1440 ppp
  - Abiadura: 20ppm arte beltzez
- **Burbuilak** [Hewlett-Packard, Canon, Lexmark]:
  - 300 eta 600 injektore bitartean, 70 mikrako diametroa, 60 mikrako tinta-tantak
  - Bereizmena: 1200 ppp
  - Abiadura: 15 ppm beltzez (tinta hoztuz) eta 10 ppm kolorez



# Tinta inyección inprimagailuak II

- Hartzaile nagusia: etxeko erabiltzailea
  - Paper bereziarekin emaitza ezin hobeak lortzen dira → laser
- Mantenimendu garestia
  - Epson: kartutxoek ez dituzte inprimatze buruak barne
    - Suntsigarriak merkeagoak, baina buruak garbitzeko beharra (oso garestia)
  - HP eta Lexmark: buruak kartutxoaren barnean
    - Suntsigarriak garestiagoak, baina ez dago buruak garbitu beharrik
  - Canon: bi aukerak + kolore kartutxoak bereizturik (garestiagoak)





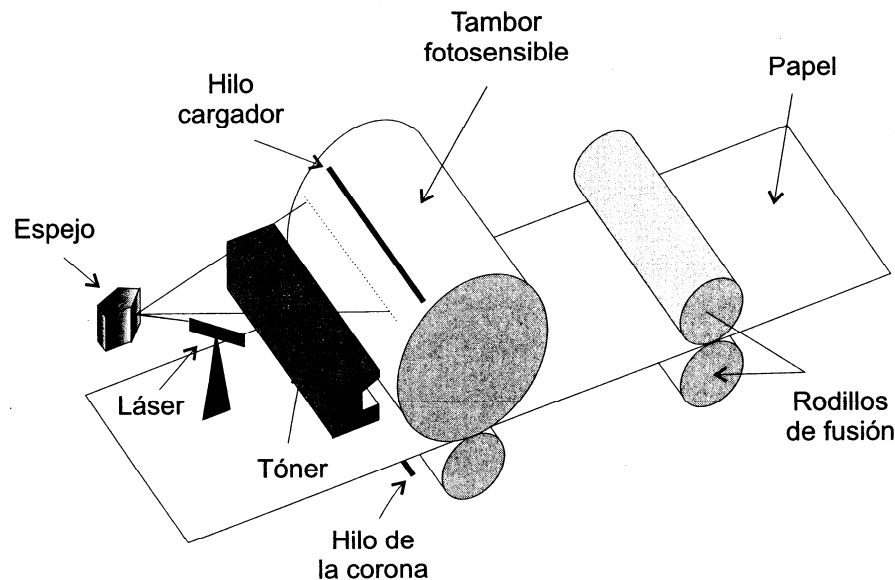
# Laser inprimagailuak I [HP 1984]

- Ispilu batean islatutako laser izpi batek, argiaren aurrean sentikorra den material batez estalitako danbor batean marrazten du irudia elektrostatikoki
- Laserra, horizontalki danborraren gainetik pasatzen denean, piztu eta itzali egiten da, horrela, danborraren puntu horiek elektrikoki deskargatuz
- Danborraren puntu bakoitzari papereko puntu bat dagokio
- Danborra tonerretik pasatzerakoan, negatiboki kargatutako puntuek tonerra erakartzen dute, puntu beltzak sortuz paperean, eta kargatu gabeko puntuek ez dute tonerrik erakartzen, puntuak zuriz geratzen direlarik
- Orduan, danborra paperetik pasatzen da: danborreko tonerra paperean uzten da, paperean deskarga negatibo bat eraginez
- 260° C-tara berotutako arrabol batek toner partikulak urtzen ditu paperaren gainean
- Azken pausoa, danborrean geratu diren toner soberakinak garbitzea da, horrela hurrengo orria inprimatzen hasteko
- Kalitatea altua da (3600 ppp artekoa) eta inprimatze abiadura handia
- Mantenimendu kostua: tonerra eta danborra ordezkatzeari



# Laser inprimagailuak II

- Kolorea:
  - urdin argi, more, hori eta beltz konbinazioa (CMYK)
  - Lau fase aldiro toner bat ezarriz orriaren gainean
  - Abiadura: 3/5 ppm
- Laser izpiaren ordean, danborraren gainean eragiteko, lerroan jarritako *led* multzo bat erabiltzen duten inprimagailuak ere badira → *led* inprimagailuak







# Orrialdeak deskribatzeko lengoaiak

- Laser inprimagailuek, inprimatu baino lehen orrialdearen informazio guztia behar dute
- Bi aukera:
  - **Bit-mapak:**
    - Orrialdea bere bitmap gisa definitzen da eta puntu horiek eramaten dira paperera
    - Inprimagailuen arteko eramangarritasuna galtzen da (bereizmena, orri tamaina, etb.)
  - **Orrialdeak deskribatzeko lengoaiak**
    - GML batean bektoreen bidez definitzen da orrialdea, irudi geometrikoak eta iturriak, karaktereak
    - Inprimagailuaren barne prozesadoreak deskribapen hau itzultzen du inprimagailurako berezia den bit-mapa batera → inprimagailuen arteko eramangarritasuna
    - Lengoaiak: *PostScript 3* Adobe Systems-ena eta *PCL 6* Hewlett-Packard-ena
      - *PCL*-k: prozesatzeko abiadura handiagoa // *PostScript* kalitate handiagoa
    - Baliabide gehiagoren beharra → gaur egun inprimagailuek prozesadore bat eta memoria kantitate bat ere badute



# Beste inprimagailu batzuk

- **Tinta sendoko inprimagailuak:**
  - Inprimatzeko berotu egiten diren tinta sendoko bastoitoxoak
  - Laserrak baino merkeagoak eta mantenimendu gutxiagokoak
  - Bereizmena 1200 ppp eta abiadura 26 ppm beltzez [Xerox Phaser 860dp]
- **Tinta sublimazioko inprimagailuak:**
  - Tinta berotu egiten da, paperean barreiatzen den gas bat lortu arte → kolorea modu jarrai batean ematea ahalbidetzen du, puntuka izan ordez
  - Kalitatea eta bereizmena behar duten aplikazio grafiko eta fotografikoetan
  - Bereizmena 1200 ppp arte, abiadura koloretan <1 ppm, paper berezia
- **Kolorezko inprimagailu termikoak:**
  - Tenperatura desberdinei sentikorrek diren 3 substratudun (CYM) papera
    - Paperetik, pigmentua aktibatuz 3 pasada egiten duten buru termikoak
    - Pigmentua paperean finkatzen duten buru ultramoreak
  - Nahiko iraunkorrak diren kolorezko inprimaketak
- **Argizarizko inprimagailu termikoak:**
  - Kolorezko argizariz estalitako arrabolak
  - Inprimaketak argizari puntuak urtzen ditu paper berezi baten gainean
  - Gardenkiak, bereizmena 300 ppp eta abiadura koloretan <1ppm



# ***Plotterak edo trazatzaileak***

- Grafikoen inprimaketa A0 formatuan → CAD aplikazioak
- **Luma-muturretakoa:**
  - Luma-mutur batzuen desplazamendua paperaren gainean
  - Hainbat alditan (6/8) pasatzen da, luma-muturrak aldatuz koloretan inprimatzeko
  - Gailu motelak eta oso zaratatsuak
- **Elektrostatikoak:**
  - Papera elektrostatikoki kargatzen da eta toner likido depositu batetik pasarazten da, karga elektrikoa jaso duten puntuak toneraz bustitzen direlarik
  - Gailu azkarrak baina garestiak
- **Tinta injekziokoak:**
  - Inprimagailuen tinta injekzio teknologia berean oinarrituak
    - Formatu handiko tinta injekzioko inprimagailuak
  - Gailu azkarrak eta isilak
- Grafiko bektorialen deskribapenerako lengoaiak: HP-GL
- *Plotter* baten ezaugarriak neurtzeko erabiltzen diren parametroak inprimagailu batenak neurtzeko erabiltzen direnen parekoak dira

# Biltegiratze masiboko gailuak eta RAID sistemak





# Biltegiratze masiboko gailuak

- ⌘ Gailu magnetikoak:
  - ⌘ Disko magnetikoak
  - ⌘ Zinta magnetikoak
- ⌘ Gailu optikoak:
  - ⌘ CD
  - ⌘ DVD



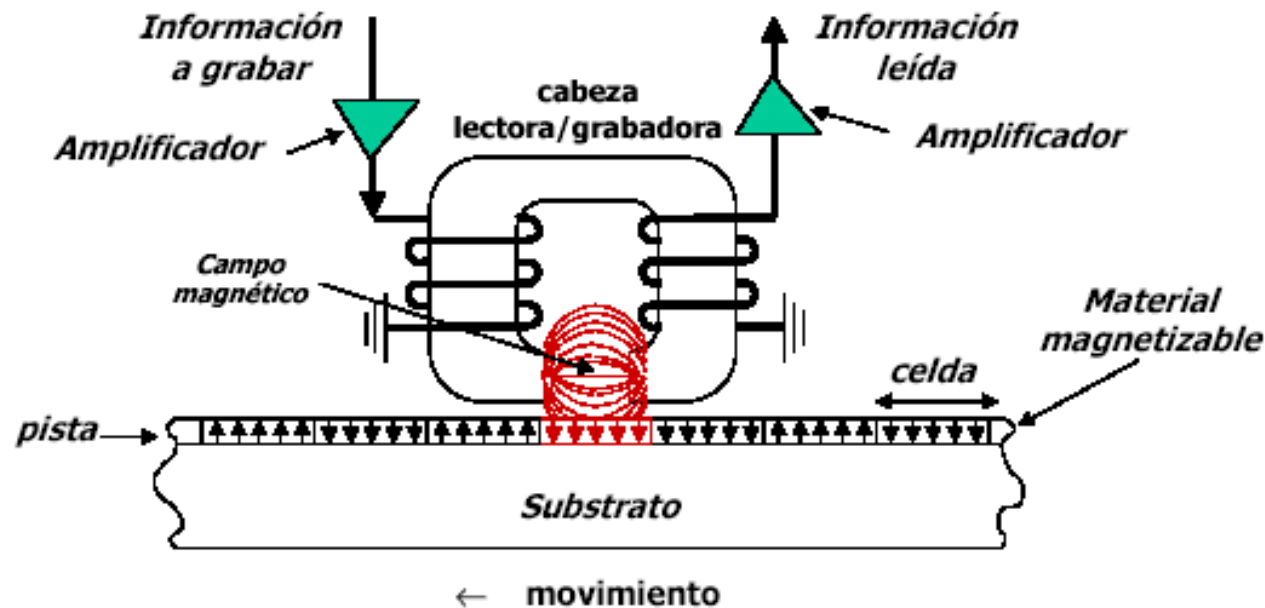
# Idazketa eta irakurketa magnetikoak

- ⌘ Biltegiatze magnetikoko gailuek material magnetikoko (metal edo oxidoa) geruza mehe batek estalitako informazio euskarriak dituzte
- ⌘ Informazioa oinarrizko unitate edo gelaxkatan grabatzen da, hauek pistak osatzen dituztelarik
- ⌘ Gelaxka hauek magnetizatuak edo magnetizatu gabe egon daitezke. Magnetizazioa bi noranzkotan eman daiteke, ipar edo hegoa, informazio bitarra kodetzeko bi egoera
- ⌘ Gelaxka beraren barnean partikula guztiak noranzko berean magnetizatzen dira
- ⌘ Gelaxka batean idatzi edo irakurtzeko idazketa/irakurketa buru batean eragiten duten seinale elektrikoak erabiltzen dira



# Idazketa eta irakurketa magnetikoak

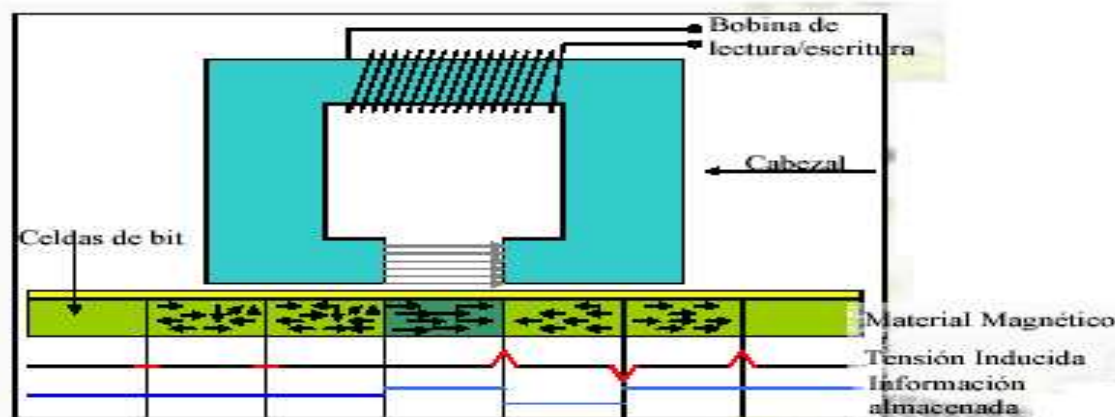
- ⌘ Idazketa prozesuan, gainazal magnetikoan eragiten duen buruak gelaxketako partikulak antolatu eta orientatzen ditu eremu magnetiko bat sortzen duten seinale elektrikoek bidez





# Idazketa eta irakurketa magnetikoak

- ⌘ Irakurketa prozesuan gainazalak birak ematen ditu irakurketa/idazketa buruaren azpian: buruko fluxu magnetikoan aldaketak sortzen dira, bit gelaxkek dituzten magnetizazio desberdinak direla eta
- ⌘ Noranzko batean magnetizatutako eremu batetik beste noranzko batean magnetizatutako beste eremu batera pasatzean, buruko harileko fluxu magnetikoan aldaketa bat gertatzen da, tentsio pultsuak sortzen direlarik
- ⌘ Gelaxka bakoitza irakurtzeko gainazala abiadura konkretu batean aztertu behar da: sinkronizazio beharra







# Grabazio magnetikorako kodeak

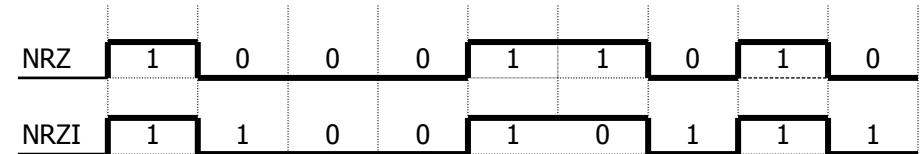
- ⌘ Informazio magnetikoa bi noranzkotan magnetizatutako bit gelaxka segida batean kodetuta biltegitzen da
- ⌘ Kodeketa sinpleenak gelaxka bat erabiltzen du bit bat gordetzeko: sinkronizazio arazoak. Irtenbideak:
  - ⌘ Kode ez autoerlojuak: datu pistaren paraleloan doan gelaxka pista berezi bat erabiltzea. Pista berezi honek denborizazio zirkuituak sinkronizatzeko erabil daitezkeen fluxu aldaketan sekuentzia bat izango du
  - ⌘ Kode autoerlojuak: erregulariki fluxu aldaketak ziurtatzen dituen kodeketa bat erabili



# Grabazio magnetikorako kodeak

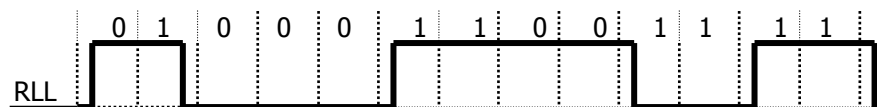
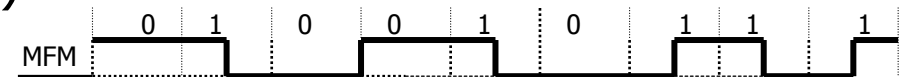
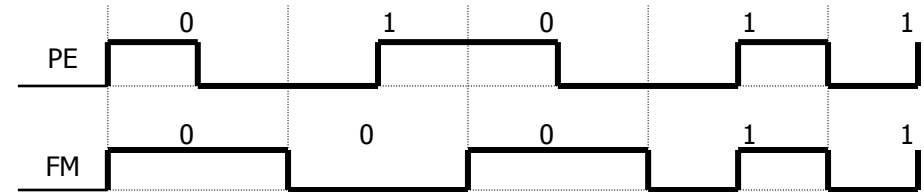
## ⌘ Kode ez autoerlojuak:

- ☑ Non return to zero (NRZ)
- ☑ Non return to zero inverted (NRZI)



## ⌘ Kode autoerlojuak:

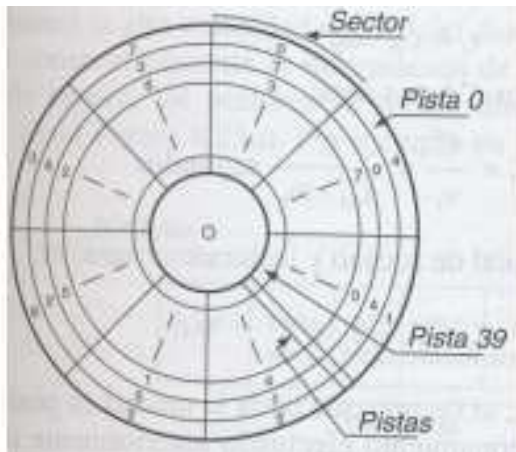
- ☑ Fase kodeketa (PE)
- ☑ Frekuentzia modulazioa (FM)
- ☑ Frekuentzia modulazio aldatua (MFM)
- ☑ Runlength Limited (RLL)





# Disko magnetikoak

- ⌘ Memoria masiborako euskarri nagusia
- ⌘ Zuzeneko atzipendun gailuak, atzipen denbora txikiekin (10-100ms), biltegiratze edukiera handia eta kostu baxua
- ⌘ Disko magnetiko bat plater zirkular bat da metalez (disko gogorrak) edo plastikoz (disko malguak) egina eta magnetizagarria den material batez estalia



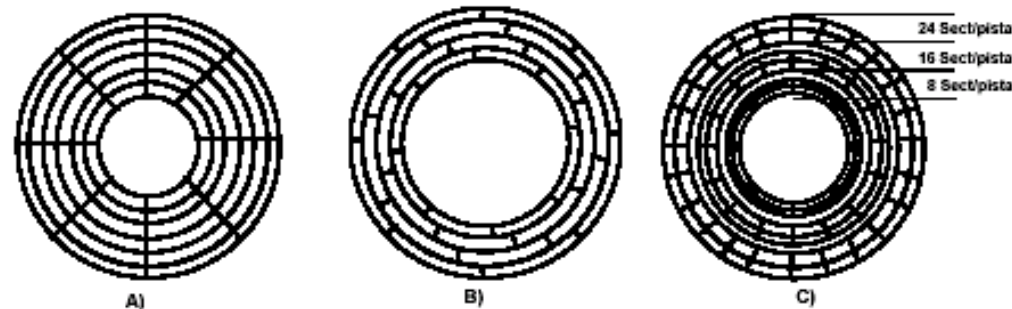
- ⌘ Informazioa pista izeneko zirkunferentzi zentrokidetan gordetzen da
- ⌘ Diskoa (eta pista bakoitza) sektore izena jasotzen duten tamaina bereko arkutan banatzen da



# Disko magnetikoak

⌘ Sektoreak pistetan antolatzerakoan 3 geometria desberdin aurki daitezke:

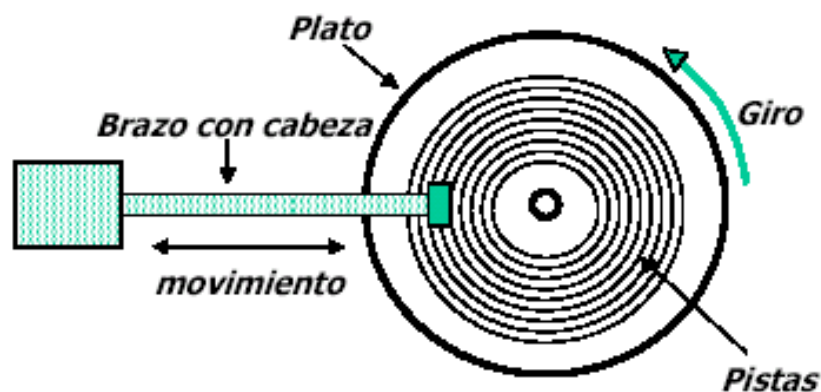
- ☒ A) CAV: kanpoko pistetan grabazio dentsitatea txikiagoa da, biraketa abiadura ez da aldatzen pistatik pistara
- ☒ B) CLV: kanpoko pistek informazio gehiago gordetzen dute barrualdekoek baino, diskoaren biraketa abiadura handiagoa da kanpoaldeko pistetan
- ☒ C) ZCAV: pistak multzotan elkartzen dira. Kanpoaldeko multzoetan biraketa abiadura handitzen da, eta beraz, grabazio dentsitatea.
- ☒ Arruntena CAV erabiltzea da. Disko modernoenek ZCAV erabiltzen dute





# Disko magnetikoak

- ⌘ Kanpoaldeko pistetako sektoreek luzera handiagoa dute: grabazio dentsitate txikiagoa
- ⌘ Irakurketa/idazketa unitate arruntena sektorea da (512B - 1 KB).
- ⌘ Sistema batzutan sektore multzoak transferitzen dira, 4-64 sektoretako bloke edo *clusterrak*.



- ⌘ Diskoa atzitzeko, irakurketa/idazketa burua nahi den pistaren gainean kokatu eta irakurri edo idatzi behar den sektorea buruaren azpitik pasatzeko zain egon behar da



# Disko magnetikoak: atzipen-denbora

⌘ Informazio bloke bat atzitzerakoan ondoko hiru eragiketak burutzen dira:

☑ **Bilaketa denbora:** burua, transferitu behar den blokearen hasierako sektorea dagoen pistan kokatu behar da

☑ **Itxoite denbora edo biraketa latentzia:** buruak, pistaren gainean itxoiten du, sektorea bere azpian egon arte

☑ Transferitu beharreko byten **idazketa edo irakurketa denbora**



# Disko magnetikoak: motak

## Disko-sistemen ezaugarriak

### ⌘ Buruen desplazamendua

- ⌘ Buru finkoa (pistako bat)
- ⌘ Buru mugikorra (gainazaleko bat)

### ⌘ Diskoaren eramangarritasuna

- ⌘ Disko finkoa
- ⌘ Disko trukagarria

### ⌘ Gainazalak

- ⌘ Gainazal bakarra
- ⌘ Gainazal bikoitza

### ⌘ Platerak

- ⌘ Plater bakarra
- ⌘ Plater batzuk

### ⌘ Buruaren mekanismoa

- ⌘ Kontaktuduna (disketea)
- ⌘ Distantzia finkoa
- ⌘ Banaketa aerodinamikoa (Winchester)



# Disko magnetikoak: motak

## ⌘ Buru finkodun diskoak:

- ☑ Pista bakoitzeko irakurketa/idazketa buru bat
- ☑ Atzipen denbora baxuak (ms), diskoaren biratze abiaduraren araberakoak
- ☑ Plater bakarreko eta plater batzuetako unitateak daude

## ⌘ Disko paketeak

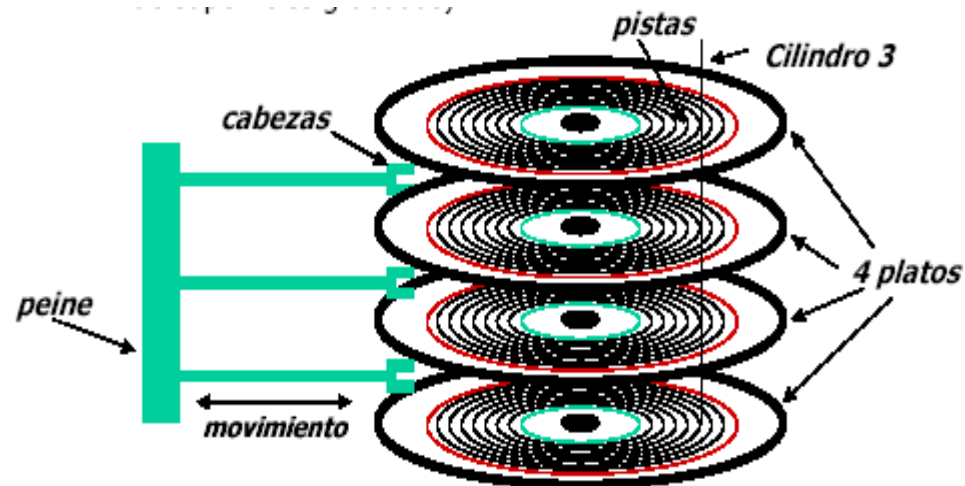
- ☑ Ardatz komun baten inguruan biratzen duten hainbat platerek osatutako unitateak
- ☑ Buru mugikor batzuk daude (bat gainazaleko) aldi berean mugitzen direnak eta horietako bakoitzak bere gainazala dagokion sektorean irakur/idazten du





# Disko magnetikoak: motak

- ☒ **Zilindroa:** erradio bereko pista multzoa (pista adina zilindro)





# Disko magnetikoak: motak

## ⌘ Kartutxo-diskoak

- ☑ Plater bakarra bi grabazio gainazalekin
- ☑ Eskuarki unitate dualak izaten dira, bi azpisisistemekin: bata plater finkokoa (SErako eta bestelako software garrantzitsurako) eta beste bat, buruak baztertu eta diskoa geratzerakoan alda daitekeena
- ☑ Biraketa abiadura 2400 rpm-koa izan ohi da
- ☑ Gaur egun 5¼" eta 3½"ko disko trukakorak (kartutxoak) daude, 1,5 GB arteko edukierarekin
- ☑ Kasu partikularrak
  - ☒ Jaz diskoak 1 eta 2 GBeko edukierarekin
  - ☒ SyJet diskoak, 1,5 GBeko edukierarekin
  - ☒ SparQ diskoak, 1 GBeko edukierarekin





# Disko magnetikoak: motak

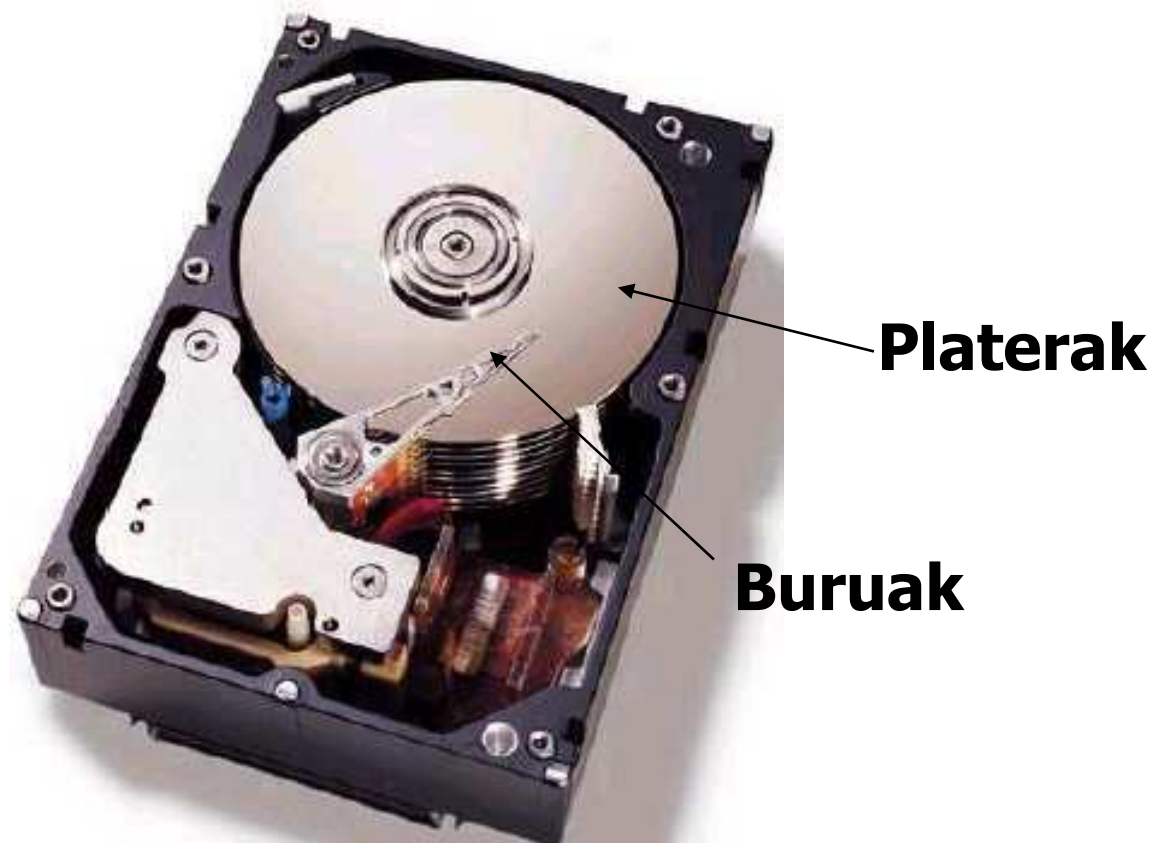
## ⌘ Winchester diskoak

- ☑ Gaur egungo disko gogorrek erabiltzen duten teknologia
- ☑ Disko paketeak dira, non platerak hermetikoki itxiak dauden eta finkoak diren
- ☑ Inguruko zikinkeraren ondorioak murrizten dira, buruek diskoaren gainazaletik gertuago egiten dute lan (adib. buruen arteko tartea:  $0,5-3 \mu\text{m}$ ; giza-ilearen diametroa:  $100 \mu\text{m}$ )
  - ☒ Buru estuagoak erabil daitezke datu-dentsitate altuagoa lortzeko
- ☑ Gainazala geruza labaingarri batez estaltzen da buruarekiko kontaktuak kalterik egin ez diezaion
- ☑ Grabazio metodoak: MFM, RLL.



# Disko magnetikoak: motak

## ⌘ Winchester diskoak





# Disko magnetikoak: motak

Ezaugarria	balioa
Grabazio dentsitatea	Erradiala: 800-2000 pista/cm Zeharkakoa: 50000-100000 bit/cm
Zilindro kopurua	300-3000
Buru kopurua	2-256
Sektore/pista	8-64
Byte/sektore	512
Plateraren tamaina	14", 5¼", 3½", 2 ½", 1,8" y 1,3"
Bilaketa denbora	5-16 ms
Biraketa abiadura	3600, 5400, 7200, 10800 rpm
Transferentzia-abiadura	5-20 MB/s
Interfazeak	ST506, ESDI, SCSI-2, SCSI-3, IDE, EIDE, SATA



# Disko magnetikoak: disketeak

- ⌘ Plater malgu bakarraz osatutako disko txikiak (Mylar-ez eginak, material plastikoa, oxido ferrikoz estalia)
- ⌘ Burua diskoaren gainazalarekin kontaktuan mantentzen da:
  - ⊞ Grabazio dentsitate altuagoa
  - ⊞ Gainazala lehenago gastatzen da
- ⌘ Trukagarriak
- ⌘ Tamainak: 8", 5¼", 3½", 3", 4". Erabiliak 3½"-koak dira.



# Disko magnetikoak: disketeak

Tamaina	5¼"	3½"
Dentsitatea	Bikoitza/altua	Bikoitza/altua/EHD
Edukiera	360 KB-1,2 MB	720 KB-2,88 MB
Gainazal kopurua	2	2
Pista kopurua	40-80	80-160
Sektore/pista	9-15	9-18
Byte/sektore	512	512
Sektore/ <i>cluster</i>	1-2	1-2
<i>Cluster</i> -ak denera	354-2371	713-2863
Fitxategiak direktorioan	112-224	112-240
Biraketa (rpm)	300-360	300



# Disko magnetikoak: Prestazio altuko disketeak

- ⌘ **HiFD:** geruza fineko magnetizagarria den gainazala, inguruko kutsaduraren aurkako sistema hobetuarekin eta errore detekzio automatikoarekin, gainera burua doitasun handiarekin tokiratzeko aurre-grabatutako informazioarekin
- ⌘ **Unitate floptikoak:** doitasun handiz inprimaturiko markak dituzte gailuak burua laser baten bidez zehatz koka dezan
  - ⊞ **ZIP:** hermetikoki itxita muntatzen dira. Batezbesteko atzipen denbora 26 ms da; ez dira ohiko disketeekin bateragarriak
  - ⊞ **LS120 Diskoak:** eremukako grabazio kontzeptua barneratzen dute eta ohiko disketeekin bateragarriak dira





# Disko magnetikoak: Prestazio altuko disketeak

Mota	HiFD	LS120	ZIP
Edukiera	200 MB	120, 240 MB	100, 250, 750 MB
Transferentzia ab. max.	7,3 MB/s	0,4 – 1,9 MB/s	1 – 7,5 MB/s
Biraketa abiadura (rpm)	3600	720-1400	2980
Atzipen denbora	49 ms	70 ms	29 ms
Ohiko disketeekin bateragarritasuna	Bai	Bai	Ez



# Zinta magnetikoak



- ⌘ Ohiko kasete zintetako irakurketa/idazketa printzipio berean oinarritzen dira
- ⌘ Plastiko bat da (poliester) oso malgua, gutxi gora behera 100  $\mu\text{m}$ -ko lodierako oxido magnetizagarri estalia
- ⌘ Zinta bilduta dago eta irakurketa eta grabazioa egiten da, zinta bira-ardatz batetik bestera pasatzen denean irakurketa/idazketa estazio batetik iraganaraziz
- ⌘ Datuak zintaren luzerarekiko paraleloak diren pistetan gordetzen dira
- ⌘ Informazio euskarri merkea, edukiera handikoa baina oso motela (atzipen sekuentziala)
  - ⌘ Gaur egun batez ere **segurtasun kopiak** egiteko erabiliak ("*back-up*")



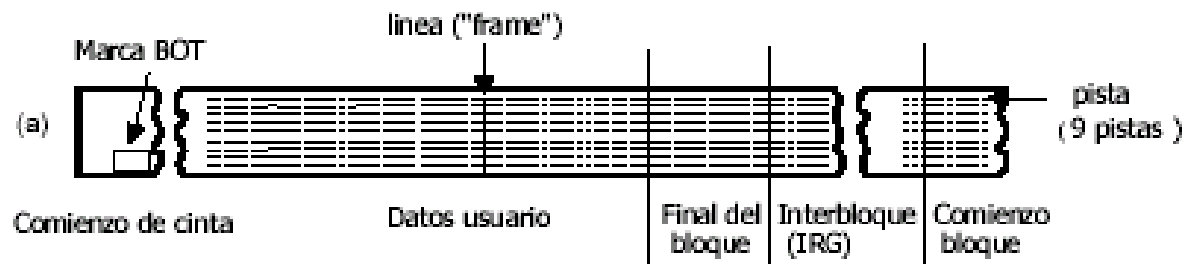
# Zinta magnetikoak

- ⌘ Zinta aurre-ezarritako luzera duten bloke fisiko edo partiziotan banatzen da (200-1024 B)
- ⌘ Transferitzen den bloke bakoitza *buffer* batean gordetzen da. *Bufferra* betetzean zinta geratu egiten da transmisioa egiteko zain. Zinta ezin daitekeenez bat-batean geratu, bi blokeen artean IRG (*inter-record-gap*) deitutako tarte bat egon ohi da
- ⌘ Bloke bakoitzak, datuez gain, aurre-ezarritako karaktere sekuentziak, blokeen mugak adierazten dituzten tarteak eta gainerako informazio erredundantea izaten ditu, balizko grabazio erroreak antzemateko

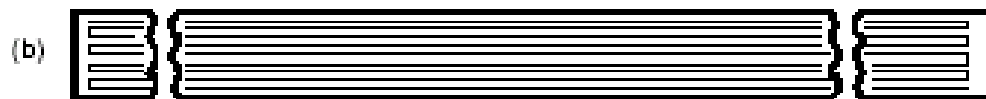


# Zinta magnetikoak

## ⌘ Zinta baten grabazio moduak



(a) Registro paralelo



(b) Registro en serpentina



(c) Registro en espiga



# Zinta magnetikoak: motak

- ⌘ Zinta klasikoak edo karrete-zintak
  - ☑ 1/2"ko zabalera
  - ☑ Zutabe hutseko zintak edo tentsio-besoko zintak
- ⌘ Kartuxoak
  - ☑ 1/4" ko zabalera
- ⌘ Kaseteak
  - ☑ Audio-zintak (4mmko zabalera)
  - ☑ Exabyte/AIT (8mmko zabalera)
  - ☑ DAT (audio digitala) (4mmko zabalera)
  - ☑ DLT (Digital Linear Tape)
  - ☑ LTO (Linear Tape Open)



# Karrete-zintak

- ⌘  $\frac{1}{2}$ "ko zabalera, 0,025 mmko lodiera eta ohiko luzerak 600, 1200, 1600, 2400 eta 4800 oinekoak
- ⌘ Ohiko grabazio abiadura 75 hazbete/s (i/s)
- ⌘ Ohiko dentsitatea 800, 1600, 3200 eta 6250 bit/hazbete (b/i)
- ⌘ Zintaren hasieran eta bukaeran marka metaliko batzuk daude BOT eta EOT automatikoki antzemateko
- ⌘ Normalean pista batzuen edukia paraleloan irakurtzen edo idazten da, pista bakoitzeko bobina bat erabiliz
- ⌘ **Zutabe hutseko zintak:** zutabeak zinta irakurketa/idazketa estazioan dagoenean, bere tentsioa jarraian mantentzeko balio dute eta irakurketa/idazketa abiadura konstantea da
- ⌘ **Tentsio-besoko zintak:** sinpleagoak (ez dute hutseko zutaberik behar), baina abiadurak motelagoak dira



# Kartutxoak (QIC)

- ⌘ Funtsean, disko unitateen segurtasun-kopiak egiteko diseinatuak
- ⌘ Grabazio dentsitate handia (12500 b/i arte) eta tamaina txikikoak
- ⌘ Grabaketa serpentina moduan egiten da:
  - ☑ Une bakoitzean pista bakarra idazten da
  - ☑ Burua lehenengo pistan jartzen da pistaren bukaerara iritsi arte eta une horretan hurrengo pistara jaisten da
- ⌘ Eskuarki 15 cm\*10 cm\*1,5 cm, zintaren zabalera 1/2" edo 1/4" izaten delarik



# Kartutxoak (QIC)

⌘ 2 mota:

☑ **Abio/gelditze (*start/stop*)**: ohiko zinten antzeko luzerako blokeak elkartrukatzen dituzte

☑ **Bobinaketa jarraikikoak (*streaming*)**: luzera handiko blokeak elkartrukatzen dituzte, horrela zinta %95 gehiago aprobetxatuz (ia ez dago IRGrik)

⌘ Zintaren mugimendu erlatiboko abiadura: 30-90 i/s

⌘ Biltegiratze edukiera: 1,2 GB

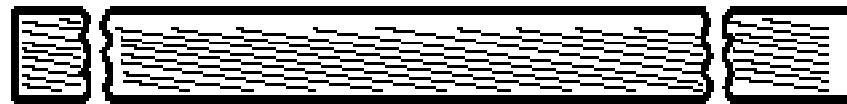
⌘ TRAVAN: 40GB, 2 MB/s





# 8 mmko kasete unitateak (*Exabyte*)

- ⌘ Sony bideo kameren zinta berdinak erabiltzen dituzte (8 mmko zabalera)
- ⌘ Neurriak: 8,5 cm \* 6,3 cm \* 1,4 cm
- ⌘ Ekortze helikoidaleko grabaketa sistema (pistak, galburu itxurarekin grabatzen dira, zintaren luzera-ardatzarekiko 6<sup>o</sup>ko angeluarekin): zinta osoa grabatzen da pasatze bakar batez



- ⌘ Zintako danborraren desplazamendua 30 i/s ingurukoa da
- ⌘ Edukiera: 5-25 GB
- ⌘ AIT (Advanced Intelligent Tape):
  - ⌘ Sony eta Seagate
  - ⌘ AIT-4: 400 GB, 48 MB/s



# **DAT (Digital Audio Tapes)** **unitateak**

- ⌘ 4 mmko zabalerako zintak
- ⌘ Grabatzeko teknologia digitala eta ekortze helikoidala ere erabiltzen dute, baina Exabyte baino motelagoa da (0,32 i/s)
- ⌘ Buruak konstanteki biratzen du 2000 rpmko abiaduran
- ⌘ Abiadura lineal txikienekoak dira (8,5 mm/s) => marruskadura gutxiago, iraute handiago eta irakurketa eta idazketa eragiketetan bero xahuketa gutxiago
- ⌘ Grabatze mota desberdinak: DDS eta DATA/DAT



# Zinta magnetikoen konparaketa

	<b>karrete</b>	<b>kartutxo</b>	<b>Exabyte</b>	<b>DAT (DDS-5)</b>
Zintaren zabalera	1/2"	1/4"	8 mm	4 mm
Luzera	600-4800 oin	140-1020 oin	60 minutu	155 m (DDS-4)
Grabatze metodoa	Analogikoa	Analogikoa	Analogikoa	Digitala
Grabatze modua	Paraleloa	Serpentina	Helikoidala	Helikoidala
Pista kopurua	7 edo 9	9-144	Galburu	Galburu
Grabatze dentsitatea (b/i)	800-6250	8000-96000	54 Kb/i	122 Kb/i (DDS-3)
Abiadura lineala	30-75 i/s	30-120 i/s	10,8 mm/s	0,32 i/s
Datu transferentziako abiadura maximoa	60-470 KB/s	90 KB/s		6 MB/s
Edukiera	340 MB ggb.	60 MB-40 GB	3,5-14 GB	72 GB



# DLT eta LTO unitateak

## (*Digital Linear Tape / Linear Tape Open*)

- ⌘ Backup-ak egiteko gehien erabiltzen diren teknologiak
- ⌘ DLT: DEC eta Quantum // LTO: IBM, HP eta Seagate
- ⌘ Kanal bat baino gehiago eta buru bat baino gehiago erabiltzen dituzte
- ⌘ ECC sistema erroreen kudeaketarako
- ⌘ Bi LTO formatu: *Ultrium* y *Accelis*
- ⌘ Edukiera
  - ☑ DLT: 600 GB arte
  - ☑ LTO: Ultrium 800 GB arte// Accelis 400 GB arte
- ⌘ Transferentzi abiadura
  - ☑ DLT: 72 MB/s
  - ☑ LTO: Ultrium, 160 MB/s // Accelis, 320 MB/s (Atzipen denbora: 6,5 s)



# Disko optikoak

- ⌘ Irakurketa egiteko baliabide optikoak erabiltzen dituzten biltegiatze masiboko gailuak
- ⌘ Garrantzitsuenak:
  - ☑ Disko trinkoak (CD):
    - ☒ Soilik irakurketako disko trinkoak (CD-ROM)
    - ☒ Disko trinko grabagarriak (CD-R)
    - ☒ Disko trinko birgrabagarriak (CD-RW)
  - ☑ Disko digital aldakorak (DVD):
    - ☒ DVD-RAM, DVD-R(W), DVD+R(W)...
- ⌘ Audioko disko trinkoen oinarri bera dute



# Disko optikoak

- ⌘ Biltegitratze edukiera handia (eskuarki 650 MB – 1 GB)
- ⌘ Biteko salneurria, memoria masiboko gailu guztien artean merkeena da (0,005 € inguru MBeko)
- ⌘ Grabaketa euskarriak trukagarriak dira, disko gogorak baino 10 aldiz motelagoak eta disketeak baino 2 aldiz azkarragoak
- ⌘ Degradazioa edo informazio galera ia hutsa da, ez baita irakurketagatik higadurarik eragiten
- ⌘ Gehienetan, informazioa espiraletan grabatzen da eta ez zirkulu zentrokidetan



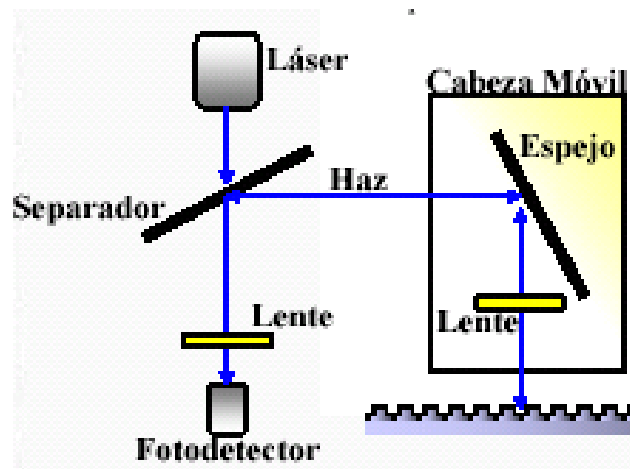
# CD-ROM

- ⌘ Grabaketa prozesu konplexua
- ⌘ Aplikazioak: entziklopediak, konputagailuen eskuliburuak, SEak, ...
- ⌘ Hasiara batean irakurketarako abiadura lineala konstantea zen (CLV): soinuko CDen herentzia bezala, CD hauetan denbora unitateko irakurtzen den datu-kopurua konstantea izan behar baita (biraketa abiaduraren aldaketa 210 rpmtik 539 rpmra)
- ⌘ Irakurgailuen abiadura handitzen joan den neurrian CDetan lortu ahal izan den biraketa abiaduraren aldaketa ez da nahikoa izan abiadura lineala konstante mantentzeko



# CD-ROM

- ⌘ Datuak kodetzeko diodo laser infragorri batek gainazal optiko batean igortzen duen argi izpia erabiltzen da
- ⌘ Buru irakurlea ispilu eta lente batez osatua dago. Buru honek laserraren izpia diskoko puntu konkretu batera zuzentzen du



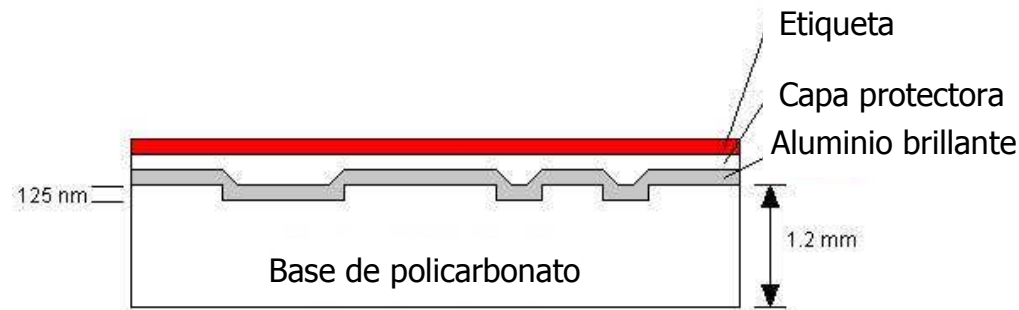
- ⌘ Irakurketa prozesuan diskoak biratu egiten du eta buru irakurlea erradialki mugitzen da diskoaren zona desberdinetara iristeko





# CD-ROM

- ⌘ Informazioa putzu (*pits*) eta lautada (*lands*) moduan gordetzen da, aluminio distiratsuan mekanikoki grabatuz

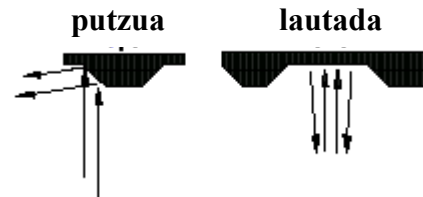


- ⌘ Laserra diskoko puntu konkretu batera zuzentzen denean argi kantitate bat islatzen da. Argi kantitate hau desberdina da argia putzu edo lautada batean islatzearen arabera.
- ⌘ Fotodetektatzaile batek islatutako argia seinale elektriko bihurtzen du



# CD-ROM

- ⌘ Izpia, perpendikularki islatzen da gainazal lauetan eta putzuen ertzetan desbideratu egiten da



- ⌘ Batekoak lautada eta putzuen, edo putzu eta lautaden arteko aldaketak dira eta zeroako gainazal lauak (luzerako  $0.3 \mu\text{m}$ ko tarte bakoitzean)





# CD-ROM

- ⌘ Datu informazio bitarra kode berezi batera itzultzen da: kanal kodea (ASCII byte bakoitza 14 biten bidez adierazten da)
- ⌘ Putzuak  $0,12 \mu\text{m}$  nabarmentzen dira lautadetatik eta  $0,6 \mu\text{m}$ ko luzera dute; putzu eta lautaden pisten zeharreko luzera  $0,9$  eta  $3,3 \mu\text{m}$  artean dago eta bi ondoz ondoko pisten arteko tarte erradiala  $1,6 \mu\text{m}$ koa, beraz lortzen den dentsitatea, 16000 pista/hazbete da
- ⌘ Formatu logikoaren ikuspuntutik, informazioa bloketan antolatzen da (sektoreak), horietako bakoitza 2352 Bkoa: 12 B sinkronizaziorako, 4 B identifikaziorako, 2048 B erabiltzailearen datuetarako eta 288 B erroreen detekzio eta zuzenketarako (EDC eta ECC kodeak)



# CD-R

- ⌘ CD-ROMen antzekoak dira, baina laserra indartsuagoa da, grabazio gehiago egin ahal izateko
- ⌘ Disko bakoitza behin baino ezin da grabatu
- ⌘ Kapa islatzailea aluminiozkoa izan ordez, urrezkoa da, hasieran gardena den tindagai kapa batekin
- ⌘ Grabatzerakoan tindagaia erre eta bere gardentasuna desagertzen da, ilunagoa bihurtu eta islagarritasuna galtzen duelarik
- ⌘ Puntu beltzak putzu-lautada trantsizio gisa edo alderantziz interpretatzen dira



# CD-RW

- ⌘ 1000 aldiz graba daiteke gutxi gorabehera
- ⌘ Aurrekoen antzekoak, baina tindagai kapak bi egoera posible dauzka (kristalinoa edo amorfoa), bi islatze indizerekin (altua eta baxua, hurrenez hurren)
- ⌘ 3 laser ahalmen posibleak:
  - ☒ Altua: tindagaia urtzen du, kristalinotik amorfora pasaraziz (zegoena borratzeko)
  - ☒ Tartekoa: tindagaia urtzen du, kristalinora pasaraziz (informazioa grabatzeko)
  - ☒ Baxua: ez du egoera aldatzen (irakurtzeko)



# DVD

- ⌘ VHS Bideo zinta analogikoen ordezeko gisa pentsatuak
  - ☑ MPEG-2 konpresioa erabiltzen dute, horrela kalitate handiko filmak graba daitezkeelarik, (bereizmena:720\*480) 133 min. arteko luzerakoak
  - ☑ Irudiak zuzenean atzi daitezke
  - ☑ 32 azpтитulu baino gehiago eta 8 ahots hizkuntza (audioa) gorde daitezke
- ⌘ Beranduago, erabilpena PCetara zabaldu zen



# DVD

- ⌘ CDen oinarri fisiko berdinak dituzte, hobekuntza batzuekin:
  - ☑ Putzu txikiagoak ( $0,4 \mu\text{m}$   $0,8 \mu\text{m}$ ren ordezt)
  - ☑ Espirala estuagoa da ( $0,74 \mu\text{m}$   $1,6 \mu\text{m}$ ren ordezt)
  - ☑ Laser uhinaren luzera txikiagoa ( $0,65 \mu\text{m}$   $0,78 \mu\text{m}$ -ren ordezt)
  - ☑ Bi geruza gainjar daitezke, lehenengoa erdi gardena
  - ☑ Bi geruzak irakur eta graba daitezke



# DVD diskoen edukiera

	Diametroa: 8 cm		Diametroa: 12 cm	
1 gainazal, 1 geruza	DVD-1	1,4 GB	DVD-5	4,7 GB
1 gainazal, 2 geruza	DVD-2	2,6 GB	DVD-9	8,5 GB
2 gainazal, 1 geruza	DVD-3	2,9 GB	DVD-10	9,4 GB
2 gainazal, 2 geruza	DVD-4	5,3 GB	DVD-18	17 GB





# DVD: bertsio grabagarriak

## ⌘ DVD-RAM:

- ☑ Diskoaren substratuaz gain, zona magnetikoak erabiltzen ditu datuen egiturari buruzko informazioa gordetzeko
- ☑ Ez da bateragarria DVD-ROM irakurgailu gehienekin
- ☑ Merkeagoa baina motelagoa
- ☑ Aldi berean irakur eta idatz daiteke
- ☑ 100000 aldi baino gehiotan idatz daiteke eta ausazko antolaketa eskaintzen du, gaur egungo Jaz bezalako disko trinko magnetikoekin lehiatu ahal izateko

## ⌘ DVD-R(W):

- ☑ Sortutako lehen formatua
- ☑ DVD-ROM irakurgailu gehienek irakurtzen dute
- ☑ 1000 aldi inguru berridatz daiteke



# DVD: bertsio grabagarriak

## ⌘ DVD+R(W):

- ⊞ -R teknologia baino garestiagoa
- ⊞ Bateragarria da DVD-Bideo eta DVD-ROM irakurgailuekin
- ⊞ Grabazio kalitate desberdinak erabiltzeko aukera ematen du, disko berdina erabiltzen da bai datu bai bideoa gordetzeko, grabazioa eten eta DVD-Bideoarekin bateragarritasuna mantendu daiteke...
- ⊞ 1000 aldi inguru berridatz daiteke

## ⌘ Gaur egun bi bertsioak, +R(W) eta -R(W), batera eskaintzen dira

## ⌘ DVDaren ondorengoan lanean ari dira

- ⊞ HD DVD (High Density DVD): 20 GB / 40 GB (1/2 geruza). Bateragarria aurreko DVD irakurgailuekin
- ⊞ Blu-ray Disc: 27 GB / 54 GB (1/2 geruza). Ez da bateragarria.



# Gailu optikoen ezaugarriak

	CD	DVD (8 cm)	DVD (12 cm)
Edukiera	650 MB	1,4-4,95 GB	4,7-17 GB
Abiadura eragilea (x)	553 KB/s	3,3 MB/s	3,3 MB/s
Transferentzia abiadura	> 12*x	> 4*x	> 4*x
Batezbesteko atzipen denb.	75 ms	120 ms	120 ms



# RAID sistemak

- ⌘ RAID → *Redundant Array of Independent Discs*, 1987
- ⌘ Disko batzuk konbinatu, txikiak eta merkeak, disko logiko bakar bat osatuz eta unitate fisikoen artean datuak banatuz
  - ☑ S/Iko etekin handiagoa → atzipen paraleloa
  - ☑ S/Iko sistema hutsegite tolerantzia izango da
- ⌘ S/Iko etekina handitzea:
  - ☑ S/Iko eskaera independenteen kudeaketa paraleloa
  - ☑ S/Iko eskaera baten kudeaketa paraleloa
- ⌘ 7 RAID maila: RAID-0tik RAID-6ra, 2 eta 4 mailak ez dira eskaintzen komertzialki



# RAID-0 (Ez Erredundantea)

- ⌘ Disko logikoa tartekatutako banda batzuetan banatzen da (*Disk Striping*), banda horietan zehar erabiltzailearen eta sistemaren datuak banatzen dira
- ⌘ Sistemak  $n$  disko arte onartzen ditu, paraleloan atzituak
- ⌘ Banda bat, bloke fisiko bat, sektore bat edo beste unitate bat izan daiteke
- ⌘ Bandaren tamainaren eragina
  - ⊞ Banda handiak  $\rightarrow$   $n$  eskaera aldi berean, 1 diskoko
  - ⊞ Banda txikiak  $\rightarrow$  eskaera baten etekina handitzen da,  $n$  diskotan banatuta egotean
- ⌘ RAID-0k ez du hutsegite tolerantziarako erredundantzia eskaintzen



# RAID-0 (Ez Erredundantea)

## ⌘ Eskema:

0 diskoa	1 diskoa	2 diskoa	3 diskoa
0 banda	1 banda	2 banda	3 banda
4 banda	5 banda	6 banda	7 banda
8 banda	9 banda	10 banda	11 banda
12 banda	13 banda	14 banda	15 banda
16 banda	17 banda	18 banda	19 banda

⌘ Banda zabalera handia behar duten aplikazioak: bideo tratamendua, irudiak, etab.



# RAID-1 (Disko ispilua)

- ⌘ Erredundantzia disko guztien edukia errepikatuz ( $n+n$  disko fisiko) lortzen da
- ⌘ Multzoko disko bakoitzak, datu berberak dituen disko ispilu bat dauka
- ⌘ Hutsegitea eta gero berreskuratze erraza → ispilua atzitu
- ⌘ **Irakurketak** → RAID-0rekiko paralelismo maila bikoizten da. Gainera, atzipen bakoitza bi diskoek parte hartzeko moduan zatitzen bada, hobekuntza nabarmenagoa da
- ⌘ **Idazketak** → bi diskoak paraleloan idatzi behar dira
- ⌘ Hutsegitea eta gero berreskuratze erraza → ispilukoa atzitu
- ⌘ Desabantaila: kostea, disko fisiko kopuru bikoitza behar du



# RAID-1 (Disko ispilua)

⌘ Eskema:

0 diskoa	1 diskoa	2 diskoa	3 diskoa
0 banda	5 banda	0 banda	5 banda
1 banda	6 banda	1 banda	6 banda
2 banda	7 banda	2 banda	7 banda
3 banda	8 banda	3 banda	8 banda
4 banda	9 banda	4 banda	9 banda

⌘ Informazioa beti atzigarri izatea behar duten aplikazioak: enpresa kudeaketa, datu-baseak, etab.





# RAID-2

## (Erredundantea Hamming kodearekin)

- ⌘ Oso banda txikiak definitzen ditu (byte edo hitza), horrela, S/I eskaera batean transferentzia tasa handiak lortzeko → S/I eskaera batean disko guztiek hartzen dute parte
- ⌘ Erredundantzia:
  - ☑ Hamming kodeak (bit bateko erroreak zuzendu eta 2koak topatu)
  - ☑ Disko bakoitzeko datuetatik kalkulatu dira
  - ☑ Multzotik independenteak diren paritate-diskoetan metatzen dira
- ⌘ **Irakurketa** → datu-disko guztiak atzitzen dira aldi berean eta paritate-diskoak erabiliz egiten da errore kontrola
- ⌘ **Idazketa** → datu-disko guztietan idazten da, errore kodeak kalkulatu eta paritate-diskoetan idazten da
- ⌘ Ez da erabiltzen: kostu (disko #) / etekin erlazio txarra



# RAID-2

## (Erredundantea Hamming kodearekin)

⌘ Eskema:

0 diskoa   1 diskoa   2 diskoa   3 diskoa

$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_3$

**Datu-diskoak**

EK 1   EK 2   EK 3

$f_0(b)$	$f_1(b)$	$f_2(b)$

**Errore-kode diskoak**

EK disko#  $\rightarrow \log(\text{datu-disko\#})$



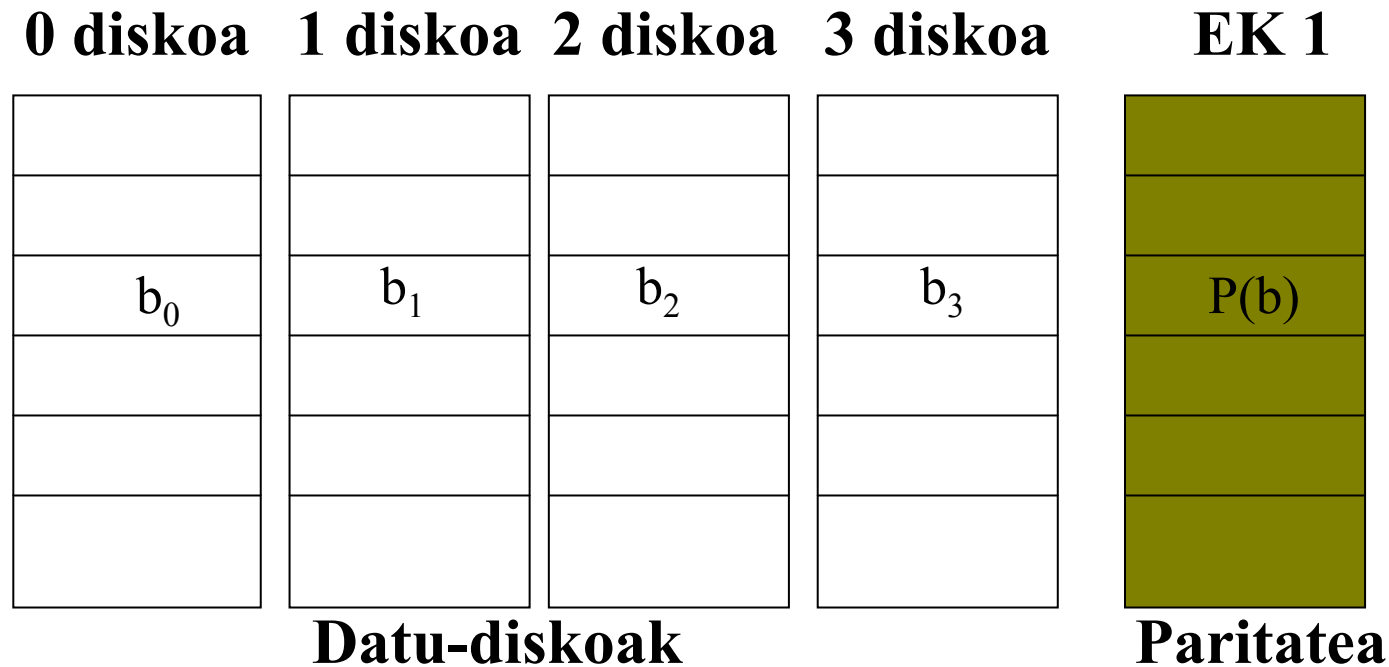
# RAID-3 (Tartekatutako paritate bita)

- ⌘ RAID-2ren antzeko antolakuntza, baina paritate kontrolerako disko erredundante bakarra erabiltzen du
- ⌘ Erredundantzia:
  - ☑ Datu-diskoetan posizio berean dauden banakako biten paritate bita kalkulatzen da
  - ☑ Disko batean errorea izanez gero, beste diskoak eta paritate-diskoa erabiliz berreskuratzen da informazioa
- ⌘ S/Iko banda zabalera handia behar duten aplikazioetan erabilia, baina transakzioetara zuzendutakoen etekinak sufritzen du (S/I eskaera bakarra egin daiteke aldi berean)
- ⌘ Bideoa eta irudiak tratatzeko aplikazioak



# RAID-3 (Tartekatutako paritate bita)

⌘ Eskema:



$$P(i) = D3(i) \oplus D2(i) \oplus D1(i) \oplus D0(i)$$

1 diskoak hutsegitean:  $D1(i) = P(i) \oplus D3(i) \oplus D2(i) \oplus D0(i)$



# RAID-4 (Blokekako paritatea)

- ⌘ RAID-3ren antzeko antolakuntza, baina tamaina handiko bandekin
- ⌘ Transakzioetan etekin handia behar duten aplikazioetan erabilia → posiblea da  $S/I$ ko  $n$  eskaeren tratamendua paraleloan egitea (diskoetarako atzipen independentea)
- ⌘ Disko guztietarako atzipena suposatzen ez duten idazketek 4 ekintza hauen beharra dute:
  - ⌘ Datu berriaren idazketa
  - ⌘ Banda horietako beste diskoen irakurketa
  - ⌘ Paritate-diskoa irakurtzea eta paritate berria kalkulatzeko
  - ⌘ Paritate-diskoa idaztea
- ⌘ Aldi bereko eskaerak tratatzerakoan, idazketan, paritate-diskoa botila lepo bihurtzen da →  $n$  idazketa diskoan  
→ ez da erabiltzen, RAID-5 eskema hobesten da



# RAID-4 (Blokekako paritatea)

## ⌘ Eskema

0 diskoa	1 diskoa	2 diskoa	3 diskoa	Paritate diskoa
0 blokea	1 blokea	2 blokea	3 blokea	P(0-3)
4 blokea	5 blokea	6 blokea	7 blokea	P(4-7)
8 blokea	9 blokea	10 blokea	11 blokea	P(8-11)
12 blokea	13 blokea	14 blokea	15 blokea	P(12-15)
16 blokea	17 blokea	18 blokea	19 blokea	P(16-19)

**Datu-diskoak**



# RAID-5

## (Banatutako blokekako paritatea)

- ⌘ RAID-4ren antzeko antolakuntza, baina paritate informazioa multzoko datu disko guztien artean banatuta
- ⌘ Paritate-diskoak eragiten zuen botila-lepoa desagertzen da
- ⌘ Egitura honek hainbat idazketa batera egiteko aukera ematen du
- ⌘ Aldakortasun handiagoko aukera (zerbitzariak, datu-basea, web, etab.)



# RAID-5

## (Banatutako blokekako paritatea)

### ⌘ Eskema

0 diskoa	1 diskoa	2 diskoa	3 diskoa	4 diskoa
0 blokea	1 blokea	2 blokea	3 blokea	P(0-3)
4 blokea	5 blokea	6 blokea	P(4-7)	7 blokea
8 blokea	9 blokea	P(8-11)	10 blokea	11 blokea
12 blokea	P(12-15)	13 blokea	14 blokea	15 blokea
P(16-19)	16 blokea	17 blokea	18 blokea	19 blokea

**Datu eta paritate diskoak ( $n+1$  disko)**





# RAID-6 (Erredundantzia bikoitza)

- ⌘ RAID-5en luzapena, bi paritate kalkulu desberdin erabiltzen ditu eta disko desberdinetako bloketan gordetzen ditu
- ⌘ Bi disko erredundante erabiltzen ditu
- ⌘ Datuetako hutsegiteak egiaztatzeko bi algoritmo desberdin erabiltzen dira: P eta Q (*Reed-Solomonen* kodeak). 2 diskok huts eginda ere datuak berreskuratzea ahalbidetzen du
- ⌘ Datuen eskuragarritasun altua
- ⌘ Baina idazketan zigor bikoitza dago → paritate bikoitza



# RAID-6 (Erredundantzia bikoitza)

## ⌘ Eskema

0 diskoa	1 diskoa	2 diskoa	3 diskoa	4 diskoa	5 diskoa
0 blokea	1 blokea	2 blokea	3 blokea	P(0-3)	Q(0-3)
4 blokea	5 blokea	6 blokea	P(4-7)	Q(4-7)	7 blokea
8 blokea	9 blokea	P(8-11)	Q(8-11)	10 blokea	11 blokea
12 blokea	P(12-15)	Q(12-15)	13 blokea	14 blokea	15 blokea
P(16-19)	Q(16-19)	16 blokea	17 blokea	18 blokea	19 blokea

**Datu eta paritate diskoak ( $n+2$  disko)**



# RAID 0+1

- ⌘ Diskoak bi multzotan banatzen dira (disko kopurua bikoitia izan behar da eta gutxienez 4 disko behar dira)
- ⌘ Multzo bakoitzeko diskoen artean *striping* (RAID-0) erabiltzen da
- ⌘ Multzo bakoitza beste multzoaren kopia bat da (RAID-1)
- ⌘ RAID-1en hutsegite tolerantzia lortzen da RAID-0ren errendimenduarekin
- ⌘ Garestia: aplikazio-zerbitzarietan erabiltzen da



# RAID 0+1

⌘ Eskema:

0 diskoa	1 diskoa	2 diskoa	3 diskoa
0 banda	1 banda	2 banda	3 banda
4 banda	5 banda	6 banda	7 banda
8 banda	9 banda	10 banda	11 banda
12 banda	13 banda	14 banda	15 banda
16 banda	17 banda	18 banda	19 banda

4 diskoa	5 diskoa	6 diskoa	7 diskoa
0 banda	1 banda	2 banda	3 banda
4 banda	5 banda	6 banda	7 banda
8 banda	9 banda	10 banda	11 banda
12 banda	13 banda	14 banda	15 banda
16 banda	17 banda	18 banda	19 banda

⌘ Multzo bateko disko batek huts egiten badu, multzo guztia galtzen da



# RAID 1+0

- ⌘ Diskoak bi diskotako multzotan banatzen dira (disko kopurua bikoitia izan behar da eta gutxienez 4 disko behar dira)
- ⌘ Multzo bateko bi diskoak guztiz berdinak dira, bata bestearen kopia bat dira (RAID-1)
- ⌘ *striping* (RAID-0) erabiltzen da multzo desberdinetako diskoetan zehar
- ⌘ Hutsegite tolerantzia RAID 0+1 kasuan baino hobea da: multzo bateko disko batek huts egiten badu bestea erabiltzen da. Errendimendua antzerakoa da bi kasuetan
- ⌘ Garestia



# RAID 1+0

⌘ Eskema:

0 diskoa 1 diskoa		2 diskoa 3 diskoa		4 diskoa 5 diskoa		6 diskoa 7 diskoa	
0 banda	0 banda	1 banda	1 banda	2 banda	2 banda	3 banda	3 banda
4 banda	4 banda	5 banda	5 banda	6 banda	6 banda	7 banda	7 banda
8 banda	8 banda	9 banda	9 banda	10 banda	10 banda	11 banda	11 banda
12 banda	12 banda	13 banda	13 banda	14 banda	14 banda	15 banda	15 banda
16 banda	16 banda	17 banda	17 banda	18 banda	18 banda	19 banda	19 banda

⌘ Multzo bateko disko batek huts egiten badu, bestea erabiltzen da



# RAID: beste konbinazio batzuk

- ⌘ Erabiltzen diren beste zenbait konbinazio: RAID 0+3, 3+0, 0+5, 5+0, 1+5, and 5+1
- ⌘ RAID maila desberdinak konbinatzean bakoitzaren abantailak lor daitezke errendimendua handitzen delarik
- ⌘ Hauetako konbinazio batzuk maiz zailak dira inplementatzen eta hardware garestia behar dute
- ⌘ Normalean, RAID maila desberdinak konbinatzeak software irtenbide bat ezin erabili izatea suposatzen du, eta beraz, hardware kontroladore baten beharra



# RAID: inplementazioak

- ⌘ RAID kontroladoreak kontrolatzen du nola dauden biltegirotuta datuak eta nola atzitu behar diren datu horiek disko desberdinetan. Sistema eragileak gailu logiko bat besterik ez du ikusten
- ⌘ RAID kontroladore baten funtzioak software edo hardware moduan inplementa daitezke
- ⌘ SOFTWARE
  - ☑ Prozesadore denbora erabiltzen du eta horregatik ez da RAID maila konplexuetan erabiltzen, sistema nabarmenki motelduko litzatekeelako
  - ☑ RAID 0, 1 eta 5 mailetara mugatua
  - ☑ Normalean sistema eragile mailan inplementatzen da
  - ☑ Hardware sistemak baino merkeagoa da
  - ☑ Ez du diskoak beroan aldatzeko aukerarik ematen





# RAID: inplementazioak

## ⌘ HARDWARE

- ☑ SCSI edo IDE/ATA interfazeak erabil ditzakete
- ☑ Kontroladorea makina barruan edo kanpoan egon daiteke
  - ☒ Barnekoa: txartel bat da, SCSI edo IDE txartel bat bezalakoa, bertan diskoak konektatzeko erabiltzen dena. Kasuren batean oinarri-txartelean integratua egon daiteke. Cache bat izan dezake.
  - ☒ Kanpokoak: RAID kontroladorea eta diskoak aparte dagoen kaxa batean doaz. RAID maila gehiago eskaintzen dituzte eta baita disko gehiago erabiltzeko aukera ere, horregatik konplexuagoak izaten dira. Normalean SCSI interfazea erabiltzen dute, errendimendu altuko ekipotan. Barneko kontroladoreak baino garestiagoak dira.
- ☑ Zenbait fabrikatzaile: Adaptec, Seagate, StoreData, Mylex, ATTO, Fujitsu, etc.

